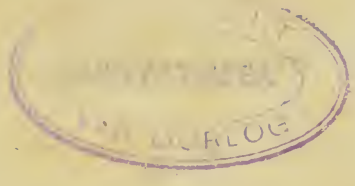
The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.136
1855

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2



# Polytechnisches

# Journal.

Herausgegeben

von

**Dr. Emil Maximilian Dingler.**

---

Dritte Reihe. Sechsunddreißigster Band.

**Jahrgang 1855.**

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

---

**Stuttgart** und **Augsburg.**

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

# Polytechnisches

# Journal.

Herausgegeben

von

**Dr. Emil Maximilian Dingler.**

---

Hundertsechsunddreißigster Band.

**Jahrgang 1855.**

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

---

Stuttgart und Augsburg.

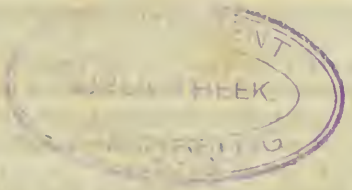
Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

BIBLIOTHEEK.

STAPEL- EN CONSTRUCTIE- MAGAZIJNEN. BIBLIOTHEEK.

Digitized by the Internet Archive
in 2009 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj136stut



# Inhalt des hundertsechsunddreißigsten Bandes.

## Erstes Heft.


Seite

I. Experimental-Untersuchungen über einige Gegenstände der angewandten Elektricitätslehre; von Professor C. Kuhn in München. . . . 1
1. Ueber die Benutzung des Erdreichs als Leiter Volta'scher Ströme und einige andere damit zusammenhängende Einzelheiten.

II. Befestigung von Rollen und Rädern auf Wellen; von Hrn. Carl Clarine zu New-York. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . . . 29

III. Maschine zum Mattschleifen des Glases, patentirt am 1. Juni 1854 für J. T. Chance, Glasfabrikant zu Birmingham. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . . . 30

IV. Maschinen zum Vorbereiten des Flachses für das Verspinnen, welche sich E. Davy, Fabrikant zu Crediton in Devonshire, am 13. Novbr. 1853 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . . . 32

V. Verfahren zur Fabrication von Walzen für den Zeugdruck, patentirt für Moses Poole zu London, am 8. Juli 1853. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . . . 35

VI. Wasch-Maschine für Zeuge, welche sich J. Paterson zu Beverley am 10. März 1854 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . 38

VII. Dampf-Reinigungsmaschine für Wäsche; patentirt für J. H. Johnson zu London und Glasgow, am 7. April 1854. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . . . 39

VIII. Centrifugal-Trockenmaschine für Wäsche; patentirt für J. H. Johnson am 6. April 1854. Mit einer Abbildung auf Tab. I. . . . 42

IX. Verschlossene Gefäße zur Stearinsäure-Fabrication; von Hrn. Delapchier zu Besançon. Mit einer Abbildung auf Tab. I. . . . . 3

X. Rauchverzehrender Dampfkessel-Ofen von Hrn. Scott zu Rouen. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . . . 45

XI. Ueber ein continuirliches Handgebläse neuer Construction; von Professor Dr. August Vogel jun. in München. Mit einer Abbildung. . . 46

XII. Schmiedeiserne Wasserformen für Eisen-Hohöfen. . . . . 49

XIII Verfahren zur Bereitung von Leuchtgas aus Torf und aus Steinkohlentheer, von den HHrn. Köchlin, Duchatet und Perpigna. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . . . 50

Seite

XIV. Die Kosten des Leuchtgases, sowohl aus Steinkohlen als aus Torf, zu Paris. . . . . 53

XV. Ueber Shadbolt's Verfahren, die für Lichtbilder mit Collodium überzogenen Glasplatten längere Zeit empfindlich zu erhalten. . . . 56

XVI. Verfahren zur galvanischen Vergoldung, von Hrn. Briant. . . 58

XVII. Darstellung des neutralen schwefligsauren Kalks, zur Verwendung als Antichlor; von E. Norton Horsford. . . . . 60

XVIII. Ueber die Verseifung der Oele unter dem Einfluß der sie in den Samen begleitenden Substanzen; von Prof. J. Pelouze. . . . 62

XIX. Ueber glycerinhaltiges Collodium für chirurgische Zwecke; von den HHrn. Cap und Garot. . . . . 68

XX. Die Fettleder-Bereitung (für Maschinenriemen ꝛc.) von Theodor Klemm zu Pfullingen. . . . . 69

XXI. Amerikanische Vorrichtung zum Kneten der Butter, um die zurückgebliebene Buttermilch abzusondern. Mit einer Abbildung auf Tab. I. . 71

## Miscellen.

Ueber die Ausdehnung des Gußeisens durch Erhitzung und die davon zu machende Anwendung zur Volumencorrection der Kugeln. S. 72. Die Gußstahlfabricate von Fr. Krupp in Essen. 73. Ueber die Oberharzer Kupferprobe; von Bruno Kerl, Hüttenmeister und Lehrer an der k. Bergschule zu Clausthal. 73. Analyse eines Emails auf Gußeisen; von A. Faißt. 74. Ueber das Aluminium. 75. Gresly's Verfahren dem Scheibenglas die Eigenschaft des Erblindens zu benehmen 75. Ueber Günter's blaue Camera obscura für Photographen. 76. Lichtbilder auf schwarzer Wachsleinwand und weißem Wachstaffet; von Girod. 76. Photographisch-chemisches Institut in Jena. 77. Notiz über die Gasanstalt auf dem Bahnhofe zu Hannover, namentlich über die Haltbarkeit der Gasretorten; vom Baurath Funk. 77. Blet's neues Verfahren den Flachs und Hanf zu rösten. 78. Mittel gegen den Bienenstich. 78. Der chinesische Yam, ein Ersatz für die Kartoffel. 78. Analyse der Knollen des chinesischen Yam; von Prof. Ed. Fremy. 80.

---

# Zweites Heft.

Seite

XXII. Experimental-Untersuchungen über einige Gegenstände der angewandten Elektricitätslehre; von Prof. C. Kuhn in München. . . 81
1. Ueber die Benutzung des Erdreichs als Leiter Volta'scher Ströme und einige andere damit zusammenhängende Einzelheiten. (Schluß.)

XXIII. Magnetischer Wasserstandszeiger für Dampfkessel, von Lethuillier-Pinel. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . . . 90

XXIV. Verbesserungen an Elektromagneten, welche sich John Wilkins, Telegraphen-Ingenieur zu London, am 28. Oct. 1853 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . . . 92

XXV. Franchot's Moderatorlampe. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 93

Seite

XXVI. Verbesserungen an Centrifugalapparaten zum Decken und Trocknen des Zuckers, welche sich Daniel Shears zu Southwark, einer Mittheilung zufolge, am 30. Juni 1854 patentiren ließ. Mit Abbild. auf Tab. II. 95

XXVII. Eine Waschmange. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . . 96

XXVIII. Ueber die Bade- und Waschanstalten der Neuzeit; von Professor L. Förster. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . . . 97

XXIX. Verbesserungen an Glasöfen, welche sich A. E. Bellford zu Holborn, einer Mittheilung zufolge, am 12. Januar 1854 patentiren ließ. Mit einer Abbildung auf Tab. II. . . . . 105

XXX. Photographie auf Kupfer. . . . . 106

XXXI. Ueber die Einwirkung des Broms auf Daguerre'sche Platten nach der Exposition; von Graf Max Pinto in Magdeburg. . . . 108

XXXII. Le Gray's Verfahren zur Darstellung der Lichtbilder auf Wachspapier. . . . . 109

XXXIII. Ueber eine zweckmäßigere Anwendungsweise der Gallussäure zum Entwickeln der Lichtbilder auf Wachspapier; von Hrn. William Crookes. 118

XXXIV. Ueber eine neue Aetzmethode für den photographischen Stahlstich; von Hrn. Niepce aus St. Victor. . . . . 120

XXXV. Ueber Anfertigung der Büretten; von Dr. Alexander Müller. . 121

XXXVI. Ueber die Mittel, welche zur vollständigen Absorption der sauren Dämpfe in der Fabrik chemischer Producte zu Saint-Roch-les-Amiens angewendet werden; vom k. Bergwerks-Ingenieur Hrn v. Marsilly. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . . . 129

XXXVII. Verfahren zur Cementstahl-Fabrication; von Samuel Lucas, Stahlhüttenmann zu Sheffield. . . . . 145

XXXVIII. Verfahren zur Reinigung des Hartbleies; von den HHrn. E. A. Pontifex zu London und C. Glaßford zu Greenwich. . . . 147

XXXIX. Ueber flüssigen Leim; von Professor Dr. Fehling. . . . 149

## Miscellen.

Gleichzeitiges Telegraphiren in entgegengesetzter Richtung, auf einem und demselben Leitungsdraht. S. 151. Bonelli's telegraphischer Apparat für Eisenbahnzüge und galvanischer Webstuhl. 152. Barruel's Verfahren das Kupfer aus seinen Erzen mittelst Ammoniak auszubringen. 152. Ueber die Einwirkung des Kupfers und des Messings auf Zinnober; von K. Karmarsch. 153. Ueber angeblichen Cyangehalt des aus gereinigtem Weinstein bereiteten kohlensauren Kalis; von Dr. Wicke. 156. Ueber die gasförmigen Producte der Schießpulver-Detonation; von Professor Dr. A. Vogel jun. 156. Ueber die Anwendung des Stärkezuckers als Reductionsmittel für Chlorsilber ꝛc.; von Prof. Rud Böttger. 158. Die Bereitung von Leder- und Papier-Pergament 159. Ueber die Anwendbarkeit der Leimfolien oder Galatinetafeln zu verschiedenen Zwecken. 160.

# Drittes Heft.

Seite

XL. Experimental-Untersuchungen über einige Gegenstände der angewandten Elektricitätslehre; von Professor C. Kuhn in München. . . . 161

2. Ueber ein Verfahren, um für Feuerwaffen von geringerer Tragweite mittelst Anwendung des Hipp'schen elektromagnetischen Chronoskopes die Geschwindigkeit des Geschosses zu bestimmen. Mit Abbildungen auf Tab. III.

XLI. Theorie und Construction eines neuen, auf Polar-Coordinaten gegründeten Planimeters; von Professor G. Decher. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . . . 168

XLII. Frictions-Hammer, von Hrn. James Kitson zu Leeds. Mit einer Abbildung auf Tab. III. . . . . 182

XLIII. Vorrichtungen zum Abdrehen cylindrischer Flächen, zum Schneiden von Räderzähnen und zum Hobeln von Metallen, welche sich John und Thomas Whitehead zu Leeds am 1. Novbr. 1853 patentiren ließen. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . . . 184

XLIV. Pumpe ohne Kolben; System des Hrn. v. Malbeck. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . . . 186

XLV. Ueber das Verdampfungsvermögen der Kessel mit Siederöhren und gemauertem Ofen, im Vergleich mit den Röhrenkesseln mit innerem Herde; von Hrn. Nozo, Ingenieur der Nordbahn. . . . . 189

XLVI. Die eisernen Böden und Dachstühle des Hrn. J. M. Grand, Schlosserei-Unternehmers zu Paris. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . . 191

XLVII. Maschine zum Vorbereiten der zu spinnenden Wolle, welche sich John Bapty zu Leeds am 24. Januar 1854 patentiren ließ. Mit einer Abbildung auf Tab. III. . . . . 195

XLVIII. Rauhmaschine zur Tuchappretur, welche sich W. E. Newton zu London, einer Mittheilung zufolge, am 29. Jan. 1853 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . . . 196

XLIX. Maschine zum Decatiren der Wollentuche, welche sich Samuel Binns zu Leeds am 19. Octbr. 1853 patentiren ließ. Mit einer Abbildung auf Tab. III. . . . . 199

L. Bericht des englischen Parlamentsausschusses über Unglücksfälle in Steinkohlengruben und deren Vermeidung. . . . . 199

LI. Verbesserungen in der Photographie auf Glas; von James Cutting zu Boston in Nordamerika. . . . . 206

LII. Verfahren Zeichnungen aller Art, Schriften, Lithographien und Lichtbilder auf Messingplatten zu copiren, um geätzte Stiche zum Abdrucken mittelst der Presse zu erhalten; von den HHrn. Salmon und Garnier zu Chartres. . . . . 208

LIII. Ueber die Darstellung des metallischen Eisens in fein zertheiltem Zustand; von Prof. Fr. Wöhler. . . . . 211

LIV. Ueber die Beziehungen, welche zwischen den Procentgehalten verschiedener Zuckerlösungen, den zugehörigen Dichtigkeiten und den Baumé'schen Aräometergraden stattfinden; vom geheimen Regierungsrath Hrn Brix in Berlin. . . . . 214

LV. Ueber die Wirkung der Gallussäure und des Gerbstoffs beim Färben, und über Mittel zum Conserviren gerbstoffhaltiger Extracte; von F. Crace Calvert, Professor der Chemie zu Manchester. . . . . 221

LVI. Ueber das Talgschmelzen ohne Geruch; von Professor W. Stein in Dresden. . . . . 225

LVII. Die Bereitung von Schmalzöl und Schmalzbutter; von C. Puscher in Nürnberg. . . . . 231

## Miscellen.

Feuergewehre mit automatischem Aufsetzen der Zündhütchen. S. 232. Ueber eine Schere zum Glasschneiden; von K. Karmarsch. 232. Einfaches Mittel zur Entfernung erstickender Luftarten aus Brunnen. 234. Rothe Tinte. 234. Farbe zum Zeichnen der Wäsche mittelst eines Stempels. 235. Verbessertes Verfahren bei dem Anstriche hölzerner Fußböden mit heißem Leinölfirnisse. 235. Erprobte Wagenschmiere für Eisenbahnfuhrwerk. 235. Ueber ein sehr empfindliches Reagens zur Entdeckung einiger reducirend wirkender Körper, wie Zinnchlorür, Schwefelwasserstoff, schwefliger Säure (im Wein und Hopfen) ꝛc. 236. Ueber das Kupferchlorür; von Prof. Dr. Vogel jun. 237.

---

# Viertes Heft.

Seite

LVIII. Ueber Prideaux's sich selbst verschließendes Ventil zur Verhinderung des Rauchens der Dampfkessel-Oefen; von Hrn. John Hodgkins. 241

LIX. Apparat zum Reguliren der Zuführung des Getreides in die Mühlsteine, welchen sich Robert Chapman zu Eaton am 30. Januar 1854 patentiren ließ Mit einer Abbildung auf Tab. IV. . . . . 244

LX. Ueber die verbesserte Mühlsteinhaue und Büchse des Mühlenbaumeisters Nagel in Hamburg; von Hrn. Professor Dr. Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . . . 245

LXI. Ueber Knochenmühlen; von Professor Dr. Rühlmann. . . . . 249

LXII. Verfahren bei der Verarbeitung des Horns, von Hrn. Ducrot zu Belleville im Seine-Departement . . . . . 255

LXIII. Ueber eine neue, von dem Lampenfabrikanten Neuburger zu Paris erfundene Moderator-Lampe; Bericht des Hrn. Baron C. v. Silvestre. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . . . 258

LXIV. Ueber C. F. Varley's telegraphische Apparate. . . . . 261

LXV. Neuer Apparat zur Transmission elektrisch-telegraphischer Signale, welchen sich Cromwell Fleetwood Varley zu Somers-town, St. Pancras, am 16. Febr. 1854 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 262

LXVI. Verfahren direct positive Lichtbilder auf Glas zu erzeugen; von R. le Grice, Director der Gasanstalt in Aachen. . . . . 266

LXVII. Verfahren zur Darstellung der positiven Lichtbilder auf Papier; von Hrn. Marwell Lyte. . . . . 269

LXVIII. Ueber den verbesserten Kalkofen des Hrn. A. Simoneau zu Nantes; Bericht von Hrn. Jacquelain. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . . . . 271

Seite

LXIX. Anleitung zur Berechnung der Hohöfen; von Gustav Lindauer, vormals Director der Eisenwerke zu Horzuwitz in Böhmen. . . 277

LXX. Ueber den Nutzeffect verschiedener Brenner bei Gasbeleuchtung; von Dr. J. Frick. . . . . 305

LXXI. Ueber künstliches Bittermandelöl aus Steinöl; von Prof. Dr. Wagner in Nürnberg. . . . . 311

LXXII. Ueber Gewichtsvermehrung der Seide durch Anwendung eines Bleisalzes (Bleizucker); von Hrn. A. Chevallier. . . . . 312

LXXIII. Ueber das Bleichen der Rohseide; von Professor Dr. Wagner in Nürnberg. . . . . 313

## Miscellen.

Ueber einige Verbesserungen an den Pendeluhren; von Hrn. Collin, Uhrmacher zu Paris. S. 314. Ueber Metallschreibfedern; von Dr. Schubert. 315. Der sogenannte Treppenrost, in Verwendung zu rauchlosen Feuerungsanlagen bei Dampfkesseln und Locomotiven. 316. Neues künstliches Material zur Erbauung von Mauern. 317. Ueber eine eigenthümliche Erscheinung bei der elektro-chemischen Ablagerung des Antimons; von G. Gove in Birmingham. 317. Ueber die Darstellung feinster Zinnasche zum Poliren; von A. Vogel jun. 318. Ueber Brausepulver; von Professor J. Otto. 319. Verzierung des Glases mittelst bleibender Eindrücke von Blumen, Pflanzenblättern ꝛc. 320.

---

# Fünftes Heft.

Seite

LXXIV. Beschreibung einer Frictions-Aus- und Einrückung, welche sich sowohl für Transmissionswellen, als auch für isolirt stehende Maschinen eignet; von Hrn. H. Thierry-Köchlin. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . . . 321

LXXV. Das Verfahren des Ingenieurs Kind beim Abbohren weiter Schächte. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . . . 326

LXXVI. Der Kornmotten-Tödter, ein mechanischer Reiniger der Getreidekörner; von Hrn. Doyère zu Paris. Mit Abbildungen auf Tab. V. 337

LXXVII. Verfahren zum Verarbeiten und Abrichten von Messing und Kupfer zu gewissen Formen; von H. Watson zu High-Bridge bei Newcastle am Tyne. Mit einer Abbildung auf Tab. V. . . . 342

LXXVIII. Verbesserungen bei der Anfertigung und Anwendung von Modellen zum Einformen von Gegenständen die in Eisen, Messing oder andern Metallen abgegossen werden sollen; von J. Hetherington zu Manchester und E. Dugdale zu Blackburn. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . . . 343

LXXIX. Verbesserungen im Anfertigen der Gießformen für Metalle; von Rob. Maclaren zu Glasgow. Mit Abbildungen auf Tab. V. . 345

LXXX. Verbesserungen im Metallguß, von Ch. Reeves und W. Wells zu Birmingham Mit Abbildungen auf Tab. V. . . . . 348

LXXXI. Verbesserung des Eisen-Puddelprocesses, von James Nasmyth zu Patricroft bei Manchester. Mit einer Abbildung auf Tab. V. . . 349

Seite

LXXXII. Das Ausbrennen der Essen von Dampfkesseln und Oefen auf den königl. preußischen Gruben und Hütten in Oberschlesien. . . . 351

LXXXIII. Ueber volumetrische Bestimmung des Eisens, des Antimons und Arseniks; von Dr. August Streng. . . . . 353

LXXXIV. Verfahren zur quantitativen Analyse der Bronze und des Messings; von Hrn. Sainte-Claire Deville. . . . . 365

LXXXV. Ergebnisse und Beobachtungen bei der Prüfung verschiedener Gasbrenner; von Dr. Ph. Th. Büchner und Dr. P. Rückeisen. . . 369

LXXXVI. Ueber empfindliches Collodium für Lichtbilder; von Dr. Thomas Woods. . . . . 378

LXXXVII. Anwendung des Cyanjodids und des Eisenchlorids in der Photographie; von Hrn. Stephan Geoffray. . . . . 380

LXXXVIII. Photographische Versuche von Dr. v. Babo. . . . 381

LXXXIX. Ueber die Weingeist-Fabrication aus Holz; von Prof. Dr. Max Pettenkofer. . . . . 387

## Miscellen.

Ueber ein neues Abdampfverfahren mittelst einer und derselben Wärmemenge, welche durch Wasserkraft in ununterbrochenen Kreislauf versetzt wird; vom Oberbergrath Rittinger in Wien. S. 391. Ueber Trennung des Arsens von Metallen im Großen. 395. Notiz über Metallochromie oder Metallfärbung; von Prof. Dr. Wagner in Nürnberg. 395. Colorirung der photographischen Bilder; von Giov. Minotto, Vicedirector der elektrischen Telegraphen in Piemont. 396. Die beste Collodiumwolle zu photographischem Gebrauch 397. Menge des Chlorsilbers, welche im photographischen Papier zurückbleibt. 398. Reinigung des rohen Naphthalins 398. Anwendung des Steinkohlentheers zur Fabrication von Schwärze. 398. Wohlfeiler Kitt für Wasserleitungsröhren; von Hrn. Chatigner zu Paris (patentirt in Frankreich am 8. März 1854). 399. Vorrichtungen zum Conserviren des Getreides. 399.

---

## Sechstes Heft.

Seite

XC. Ueber eine neue galvanische Batterie mit einer einzigen Flüssigkeit, welche stärker und in Herstellung und Gebrauch wohlfeiler ist als die Batterien mit Salpetersäure; von N. J. Callan, Prof. der Physik am Maynooth-Colleginm. . . . . 401

XCI. Regulator für das elektrische Licht; von Hrn. Deleuil zu Paris. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . . . 404

XCII. Ueber die hauptsächlichsten Erscheinungen der mittelbaren Reibung; von Hrn. G. Ad. Hirn. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . 405

XCIII. Ueber die Versuche des Hrn. Hirn, die mittelbare Reibung betreffend, und über das mechanische Aequivalent der Wärme; von Prof. G. Decher. . . . . 415

XCIV. Die Eisenbahnwagen-Achsenbüchsen der Patent-Achsenbüchsen-Gesellschaft zu London. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . . . 432

XCV. Maschine zur Verfertigung der Keile, welche beim Legen der Eisenbahnschienen angewendet werden; von Hrn. Pouillet zu Paris. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . . . 436

Seite

XCVI. Apparat zum Entschweißen, Waschen und Entfetten der Wolle, welchen sich L. Chr. Köffler zu Rochdale, am 31. Jan. 1854 patentiren ließ. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. . . . . 437

XCVII. Apparat zum Färben, Waschen und Bleichen der Zeuge, welchen sich W. E. Newton zu London, einer Mittheilung zufolge, am 7. Januar 1854 patentiren ließ. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. . . . 439

XCVIII. Maschine zum Ausrüsten oder Appretiren des gefärbten Seidengarns, welche sich Eduard Briggs, Fabrikant zu Castleton bei Rochdale, am 12. April 1854 patentiren ließ Mit Abbildungen auf Tab. VI. . 441

XCIX. Verfahren zur Gewinnung des Zuckers aus den Runkelrüben, von Hrn. Cail zu Paris. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . . 443

C. Apparat zur Regulirung der Dampfzuführung aus Dampfkesseln, von Nathan Thompson zu New-York; patentirt in England am 30. Juni 1854. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . . . 446

CI. Rauchverzehrender Apparat des kaiserl. französ. Bergwerksingenieurs Hrn. v. Marsilly. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . . 447

CII. Ueber die Legirungen des Silbers mit dem Kupfer; von A. Levol. . 452

CIII. Ueber die Legirungen von Gold und Silber, Gold und Kupfer, Silber und Blei; von A. Levol. . . . . 453

CIV. Ueber eine neue Verbindung von Gold und Quecksilber; von Hrn. T. H. Henry. . . . . 455

CV. Verfahrungsarten zur Aufbereitung der beim Puddeln und Frischen des Roheisens abfallenden Schlacken, behufs ihres Verschmelzens in Hohöfen; von F. Grace Calvert, Professor der Chemie zu Manchester. . . 456

CVI. Analyse und Darstellung einer Legirung zu Compositionsfeilen; von Professor A. Vogel jun. . . . . 458

## Miscellen.

Bemerkungen über einige Eisengießereien in Birmingham. S. 460. Praktische Anwendungen der Ausdehnung des Gußeisens durch Erhitzung. 461. Ein Kunstgriff beim Härten; von Ph. Rust, k. Salinen-Inspector zu Dürkheim. 462. Verfahren den zum Schleifen benutzten Smirgel zu reinigen und wieder brauchbar zu machen; von Prof. Fr. Grace Calvert. 463. Einfaches Mittel Messer zu schärfen. 464. Darstellung feinster Zinnasche zum Poliren. 464. Ueber ein Verfahren, Kupfer und Messing auf galvanischem Wege mit Platin zu überziehen. 464. Hartes Lettern-metall, von J. R. Johnson. 464. Menge des Chlorsilbers, welche im photographischen Papier zurückbleibt. 465. Ueber die Wiederherstellung eines mit der Zeit zersetzten Chloroforms. 465. Vortheilhafte Bereitungsweisen der Pikrinsäure. 465. Neue Methode Strohhüte zu bleichen. 466. Färben von Tannenholz zu Schachteln. 467. Das Bläuen der Garne und Gewebe mit künstlichem Ultramarin. 467. Vorschrift zur Beize für Nußholz; von Hirschberg. 468. Anwendung des Steinkohlentheers als Farbe in Gärtnereien. 468.

# Polytechnisches Journal.

Sechsunddreißigster Jahrgang.

Siebentes Heft.

## I.

## Experimental-Untersuchungen über einige Gegenstände der angewandten Elektricitätslehre; von Professor C. Kuhn in München.

### I.

### Ueber die Benutzung des Erdreichs als Leiter Volta'scher Ströme und einige andere damit zusammenhängende Einzelheiten.

1. Bekanntlich benützt man schon seit mehr als 17 Jahren die Erde als die eine Hälfte des Schließungs-Leiters für elektrische Telegraphen-Verbindungen. Es wird zu diesem Zwecke jedes der metallischen Enden der ganzen Kette mittelst eines starken Drahtes mit Metallplatten von größerer oder geringerer Oberfläche leitend verbunden, und diese Platten, gewöhnlich aus Kupfer, werden an jeder Station in das Horizontalwasser, oder doch wenigstens sehr tief in den feuchten Boden gelegt. Auf diese Weise ist die Erde in die Kette eingeschaltet, und wenn die Verbindung gehörig angeordnet ist, so ist der Leitungswiderstand einer auf diese Weise eingerichteten Telegraphenlinie weit geringer, als der einer Kette, welche nur aus metallischen Leitungsdrähten von gewöhnlicher Dicke gebildet ist. Es bietet daher diese Anordnung nicht bloß der hiebei erlangten Kostenersparnisse, dann des geringen Zeitaufwandes halber, mit welchem eine Telegraphenlinie hergestellt werden kann, bedeutende Vortheile, sondern es übt dieser Umstand auch in anderer Beziehung auf die ganze Einrichtung unserer elektrischen Telegraphen einen sehr bedeutenden Einfluß. Bei allen Einrichtungen dieser Art ist es nicht bloß wesentlich, sondern auch unumgänglich nothwendig, daß die Erdelektroden so tief eingegraben werden, damit sie entweder unmittelbar in Wasser oder doch wenigstens in

ganz durchnäßtes Erdreich zu liegen kommen. Diese Bedingung muß aus mehr als einem Grunde erfüllt werden, wenn die hergestellte Kette brauchbar und zweckmäßig seyn soll. Ein Hauptgrund besteht wohl darin, daß man die leitende Verbindung zwischen den metallischen Leitern und dem Erdreich in keiner andern Weise bewerkstelligen kann, als daß man hiezu eine Flüssigkeit anwendet, welche die mehr oder weniger vollständige Berührung beider Leiter herzustellen hat. Es ist nun unzweifelhaft, daß der allmählige Uebergang der Elektricität von der einen Elektrode zur anderen nicht bloß in geraden Linien allein erfolgt, sondern auch hiebei Seitenströmungen annimmt, und eben so wenig möchte verneint werden können, daß hiebei der elektrische Strom durch die Feuchtigkeit des Bodens sich fortpflanzt. Welchen Antheil der letztere selbst als Leiter der Elektricität bei diesem Vorgange hat, möchte eine in vielen Beziehungen nicht unwichtige Frage seyn; ferner möchte es interessant seyn zu entscheiden, welche Umstände außer den als bekannt anzunehmenden Thatsachen es erforderlich machen, die Oberflächen der Elektroden nicht unterhalb gewisser Gränzen anzunehmen. Ueber diese Punkte sind nun schon gewichtige Untersuchungen angestellt worden, und es könnte daher als überflüssig erscheinen, diesen Gegenstand nochmals zur Sprache zu bringen. Insbesondere wurden über die letzte dieser Fragen unter allen mir bekannt gewordenen Experimental-Untersuchungen durch die Versuche von Lenz (Bulletin de la Classe physico-mathématique de l'Académie Imper. des Sciences de St. Pétersbourg, Bd. X. S. 130—141) die meisten und zwar sehr wichtige Aufschlüsse ertheilt („Ueber die Leitung des galvanischen Stromes durch Flüssigkeiten, wenn der Querschnitt derselben verschieden ist, von der Fläche der in sie getauchten Elektroden."). Aber dennoch können wir nicht zugeben, daß diese Fragen vollkommen erschöpft und für alle Umstände genügend erörtert sind. Besonders gilt diese Behauptung für die erste derselben, und es darf sogar angenommen werden, daß noch viele und unter besondern Umständen anzustellende Versuche nothwendig seyn werden, um hierüber nur einigermaßen Genügendes feststellen zu können. (Die Wichtigkeit derartiger Versuche, und zwar nicht bloß der telegraphischen Leitungen wegen, sondern auch insbesondere für geognostische Zwecke, möchte nicht in Zweifel gestellt werden können.)

Schon im vorigen Sommer beabsichtigte ich, mich längere Zeit mit diesen und verwandten Untersuchungen zu beschäftigen. Einen Theil der letzteren habe ich auch wirklich bis zu einer gewissen Gränze mit einigem Grade von Gelungenheit durchgeführt, während ich bei dem Beginne der ersteren in der Fortsetzung derselben durch Eintreten besonderer Umstände so weit zurückgeworfen wurde, daß es mir erst im December des ver-

gangenen Jahres wieder möglich wurde, meine Arbeiten von Neuem aufzunehmen. Da ich nun mit einem, wenn auch kleinen Theile dieser Untersuchungen fast zum Abschlusse gekommen bin, so möchte es vielleicht von einigem Interesse seyn, Resultate derselben, so weit sie hieher gehören, zu vernehmen, wenn gleich unter denselben auch einige nicht unbekannte Thatsachen aufgezählt sind und der nochmaligen Erwähnung gewürdiget wurden.

Die ersten Versuche nahm ich am 21. Juli des vorigen Jahres im Hofe des königlichen Cadetten-Corps vor. Dort ließ ich zu diesem Zwecke auf der südöstlichen Seite in der Nähe des Gartens drei Löcher in einer und derselben Richtung graben, von welchen jedes etwa 3′ tief war, und von denen je zwei auf einander folgende um 15′ entfernt waren. Jedes dieser Löcher wurde mit Wasser begossen, in das erste sowohl wie in das zweite wurde eine Kupferplatte von 1 Quadratfuß Oberfläche zuerst eingestellt, dann später eingelegt. Zur Erregung des elektrischen Stromes wurde eine Batterie aus drei Kohlen-Zink-Elementen benutzt. Jeder Kohlencylinder wurde vor dem Versuche in concentrirte, chemisch reine Salpetersäure getaucht und hierauf in verdünnte Schwefelsäure von der Dichte 1,25 gesetzt, die Zinkcylinder befanden sich in verdünnter Schwefelsäure von 1,1 Dichte, und waren gut amalgamirt. Wurde nun diese Volta'sche dreipaarige Kette durch Kupferdrähte von 32′ Länge geschlossen, nachdem eine Tangenten-Bousole mit einfachem Kupferringe von 1,273 bayer. Fuß (= 372 Millimeter) Durchmesser, deren Nadel 1″,5 Decimalmet. (32 Millimet.) lang ist, eingeschaltet, so betrug die Ablenkung der Bousolennadel 47°. Wurde aber jetzt die Einschaltung der Erdstrecke von 15 Fuß Länge vorgenommen, so gab die Bousole keine Ablenkung mehr, sondern es blieb hiebei die Richtung der Nadel im magnetischen Meridian. Anstatt der Bousole wurde nun ein sehr empfindlicher galvanischer Multiplicator unter Beibehaltung der vorigen Anordnung eingeschaltet, und die Ablenkung der Nadel betrug hiebei nur 6°. Wurde die ganze Erdstrecke ihrer Länge nach stark mit Wasser begossen, so stieg nach und nach der Ausschlag der Galvanometernadel bis auf 9°, verringerte sich aber sogleich wieder, wenn nicht von Neuem das Nachgießen des Wassers wiederholt wurde. Bei der Einschaltung der Erdstrecke von 30′ Länge betrug die Ablenkung der Galvanometernadel nur 5°, und diese steigerte sich bis auf 7°, wenn die Erdstrecke auf ihrer ganzen Länge mit Wasser begossen wurde. Nach öfterer Wiederholung und Abänderung dieser Versuche wurden immer wieder dieselben Ablenkungen der Nadel wahrgenommen, während nach den Versuchen die in die Kette eingeschaltete

Tangenten-Bouſſole mit Hinweglaſſung der Erdſtrecke einen Ausſchlag von 46°,5 angab. Schon aus dieſen qualitativen Verſuchen konnte ich entnehmen, daß die Leitungsfähigkeit des Bodens zu gering war, als daß ich mit gewöhnlichen Mitteln im Stande geweſen wäre, dieſelbe mit einiger Annäherung anzugeben. Aber ſelbſt an jenem Tage mußte die Bodenſtrecke nur der in ihr enthaltenen Feuchtigkeit die Leitungsfähigkeit zu verdanken haben, denn obgleich ſeit dem 13. Juli kein Regen gefallen und die mittlere Temperatur aller einzelnen Zwiſchentage zwiſchen + 15° und + 20° R. variirte, ſo war dennoch derjenige Theil des Bodens, an welchem die Verſuche vorgenommen wurden, noch waſſerhaltig. Die Bodenart ſelbſt beſtand an jener Stelle aus einem Gemenge von Gartenerde und Kies. — Am 23. November vorigen Jahres wurden wieder einige Beobachtungen der oben beſchriebenen Art und nur mit dem Unterſchiede von jenen vorgenommen, daß nunmehr eine zuſammengeſetzte Kohlenzinkkette aus 8 Elementen benützt wurde, Tangentenbouſſole und Galvanometer ſowie ein Commutator eingeſchaltet waren, die Batterie mit Rheometern in einem gut geheizten Hörſaale ſich befanden, und das Schließen der Kette durch Kupferdrähte, welche in Gutta-percha-Röhren eingehüllt waren, bewerkſtelliget wurde. Die ganze eingeſchaltete Drahtlänge betrug 295 Fuß. Wurden nun in ähnlicher Weiſe wie bei den Verſuchen vom 21. Juli, die Erdſtrecken von 25 Fuß und 50 Fuß nach und nach — unter Anwendung von kupfernen Elektroden, deren jede 2 Quadratfuß Oberfläche hatte — in die Kette eingeſchaltet, ſo konnte eine Ablenkung der Bouſſole unter keinerlei Umſtänden wahrgenommen werden, der Ausſchlag der Galvanometernadel betrug aber gegen 60°. Vor und nach den Verſuchen betrug die Ablenkung der Nadel der Bouſſole, wenn die Erdſtrecke ausgeſchloſſen wurde, 34°,5.

Wie man ſieht, hängt alſo wohl die Leitungsfähigkeit des Bodens größtentheils von der in demſelben enthaltenen Feuchtigkeit ab. — Um nun beſtimmte Reſultate über dieſe Frage erlangen zu können, habe ich gegen Ende des Monates December ausführlich die hierauf bezüglichen Unterſuchungen an Erdſtrecken von gewiſſen Längen in quantitativer Weiſe durchgeführt, und da ich bei Gelegenheit dieſer Unterſuchungen auf mehrere andere nicht unintereſſante Erſcheinungen gekommen bin, ſo iſt es nöthig in dem hier folgenden Artikel vor Allem die Art und Weiſe, wie ich meine Verſuche ausführte, anzugeben, um den Grad der Genauigkeit, welche die gewonnenen Reſultate anſprechen dürfen, näher beurtheilen zu können.

2. Zur Entwickelung des Stromes wendete ich Kohlenzinkbatterien zu zwölf, zehn ꝛc. bis zu zwei Elementen an, von welchen ſechs Kohlen-

cylinder schon vor fünf Jahren von Stöhrer in Leipzig bezogen wurden, die übrigen sechs seit längerer Zeit im Gebrauche sind. Ein Element der ersten will ich mit Nr. I, ein Element der zweiten Gattung mit Nr. II bezeichnen. Bei den Elementen Nr. I befand sich die Thonzelle innerhalb der Kohle und das Zink hatte die Form eines prismatischen Klotzes. Bei den Elementen Nr. II umgibt der Zinkcylinder die Thonzelle, welche den Kohlencylinder aufnimmt. Die wirksamen Oberflächen dieser Ketten sind folgende[1]: für Element Nr. I hat die Kohle 35 Quadratzoll, der Zinkblock hat die Oberfläche 24 Quadratzoll; für Element Nr. II ist 32 Quadratzoll die Oberfläche der Kohle, 49 Quadratzoll die des gegossenen Zinkcylinders. Außer diesen Elementen wurden zuweilen Kupfer-Zink-Ketten angewendet, von welchen die wirksame Oberfläche des Kupfercylinders 37 Quadratzoll, jene des zugehörigen Zinkprismas 30 Quadratzoll hatte. Die sämmtlichen dabei benützten Thonzellen sind aus weißem Töpferthon, die der Elemente Nr. I aber weit poröser und gleichförmiger als die übrigen. — Als Anregungsflüssigkeiten der Kohlen-Zink-Ketten wurde verdünnte Schwefelsäure benutzt, und es befand sich dabei die Kohle in einer Mischung aus 1 Thl. Schwefelsäure und 10 Thln. Wasser, das Zink in einer Mischung aus 1 Theil Schwefelsäure und beiläufig 25 Theilen Wasser. Bei den Daniell'schen Ketten war das Zink in verdünnter Schwefelsäure der letzten Gattung, das Kupfer in gesättigter Kupfervitriollösung. — Als Rheometer standen mir zwar nur unvollkommene Apparate zu Gebote, allein ich glaube, daß durch die Art und Weise, wie die Versuche vorgenommen wurden, jene Unvollkommenheiten wieder großentheils aufgehoben wurden. Ich benützte nämlich außer der oben erwähnten Tangentenbousole noch ein Voltameter mit getrennten Zellen, bei welchem die Oberfläche einer jeden Platinelektrode 1,12 Quadratzoll, jede der beiden Glasglocken in Kubikcentimeter, und jeder der letzteren noch in fünf gleiche Volumtheile eingetheilt ist. Die Glasglocken konnten an einer eigenen Vorrichtung so verschoben werden, daß die Elektroden in Entfernungen von 0″,6, 1″,2, 1″,8 und 2″,4 gebracht werden konnten. Bei allen Versuchen wurde zur Füllung des Voltameters verdünnte Schwefelsäure von 1,12 Dichte benützt. — Für qualitative Untersuchungen wurde der oben erwähnte galvanische Multiplicator eingeschaltet.

Die Erdleitung wurde im Turnhofe des königlichen Cadetten-Corps eingerichtet. Hier wurden drei Oeffnungen, jede von mehr als acht Fuß

---

[1] Die sämmtlichen Längenmaaße sind in bayerischem Fußmaaße mit seinen Decimal-Eintheilungen angegeben. Ein bayer. Fuß beträgt 0,291859 Meter.

Tiefe, in den Boden gegraben, und es zeigte sich hiebei, daß der Boden bis zu beiläufig einer Tiefe von 3′ aus einem Gemenge von Dammerde und Schutt besteht, von hier an aber in jeder weiteren Tiefe nur Kies angetroffen werden kann. Diese drei Oeffnungen wurden in einer Richtung, und senkrecht gegen die Vorderfläche des am südöstlichen Theile des Turnhofes befindlichen sogenannten Brielmayer-Hauses (das gegenwärtig hauptsächlich für das chemische Laboratorium des königl. Cadetten-Corps eingerichtet ist) abgesteckt, so daß die erste Oeffnung in einer Entfernung von etwa 63 Fuß von diesem Gebäude, die zweite von der ersten Oeffnung um 75′, die dritte von der ersten um 120′, und diese dritte Oeffnung selbst noch etwa 23 Fuß von dem nächsten Gebäude entfernt war. Bei der Einschaltung der 75′ langen Erdstrecke in die Leitungskette war in jeder Oeffnung eine Zinkplatte von 5,5 Fuß Länge und 0′,5 Breite (2,75 Quadratfuß Oberfläche) eingesenkt und fast ganz mit Erde bedeckt. Von der Zinkplatte der ersten Oeffnung ging ein Kupferdraht von 116,5 Fuß Länge, ohne den Boden zu berühren, isolirt über Stützen gelegt, zu einem Fenster des ersten Stockes des chemischen Laboratoriums, und von demselben Fenster aus ging ein in Gutta-percha-Röhren gehüllter Kupferdraht von 170′ Länge zur Zinkplatte der zweiten Oeffnung. In einem Theile der ersten Etage des Brielmayer-Hauses wurden die Experimente vorgenommen; es war die Batterie in einem eigenen Zimmer aufgestellt, die Polardrähte wurden in das anstoßende Zimmer bis zu einem Commutator geleitet, von hier aus gingen Drähte zu dem Fenster, von welchem aus die Erdleitungsdrähte in den Hof geführt waren, und es konnten durch eigene Vorrichtungen die Verbindungen mit jenen Leitungsdrähten unter Einschaltung anderer Drähte und Rheometer leicht hergestellt und wieder aufgehoben werden. Bei späteren Versuchen wurden statt der Zinkplatten nur Eisenstangen (Erdbohrer), jede zu 1″,5 Dicke benützt, die in den Boden so tief als möglich gesteckt, mit Erde umgeben und in gehöriger Weise mit den Leitungsdrähten verbunden waren.

3. Während der Versuche waren verschiedene Widerstände in die Kette eingeschaltet, ferner waren die Leitungsdrähte selbst unter sich nicht vollkommen gleich, es war deßhalb nothwendig, um die für den bestimmten und oben angegebenen Zweck gewonnenen Beobachtungs-Resultate unter sich vergleichbar zu machen, die sämmtlichen Widerstände einzeln zu untersuchen, und dieselben durch eine gewisse Einheit auszudrücken. — Von diesen Widerständen soll nun vor Allem hier die Rede seyn.

Da bei den Versuchen über die Erdleitung für die Reihen vom 20. bis zum 30. December 280 Fuß, für die Versuche vom 30. Decbr. bis 3. Januar 515 Fuß, sehr gleichförmig gezogenen und gut bearbeiteten

Kupferdrahtes (aus der Freih. v. Beck'schen Drahtfabrik zu Augsburg) in die Kette eingeschaltet waren, so nahm ich für alle anderen Widerstände 1 Fuß Draht dieser Gattung, dessen Dicke eine bayerische Decimallinie beträgt, als Einheit an. Von diesem Normaldrahte ist die Dichte gleich 8,92 und der Durchmesser desselben wurde im Mittel zu 0‴,875 gefunden. Es ist also die reducirte Länge eines Fußes dieses Drahtes gleich 1,2484, oder 100′ jenes Normaldrahtes = 124,84 Widerstandseinheiten.

Um alle übrigen Widerstände durch jene Einheit ausdrücken zu können, benutzte ich von dem genannten Normaldrahte Stücke von verschiedenen reducirten Längen $w_1$ und $w_2$. Diese Drähte wurden entweder für sich allein oder mit den zu messenden Widerständen in eine Kette eingeschaltet, für welche ein Daniell'sches Element (der oben beschriebenen Anordnung) als Stromerreger und die oben erwähnte Tangenten-Bousole als Rheometer benützt wurden. Das Herstellen, Unterbrechen und Umkehren des Stromes konnte sehr leicht durch einen hiezu benützten Commutator, dessen Widerstand unberücksichtigt bleiben durfte, bewerkstelligt werden. Da die Winkel, welche von jener Tangenten-Bousole angegeben werden, eine Fehlergränze von fast 10 Minuten haben, so war es um so nothwendiger die Beobachtungen so vorzunehmen, daß die Fehler so weit als möglich außer Einfluß gebracht werden konnten. Wenn daher z. B. ein Widerstand von der reducirten Länge $w_3$ gemessen werden sollte, so wurde zuerst die Kette durch $w_1$ geschlossen, und man erhielt hiebei als Mittel aus den Ablesungen der beiden Enden der Nadel einen Winkel $\alpha'$, sodann wurde, mit Beibehaltung genannter Umstände der Strom umgekehrt und in gleicher Weise wie vorher der Mittelwerth $\alpha''$ der Ablenkungen gefunden.

Der Werth $\alpha_1 = \frac{\alpha' + \alpha''}{2}$ wurde dann als ein Element zur Bestimmung der Stromstärke benützt. Hierauf wurden die Widerstände $w_1 + w_2$, $w_1 + w_2 + w_3$, $w_1 + w_3$ und $w_1$ in der eben angegebenen Reihenfolge nach und nach in die Kette eingeschaltet und in jedem einzelnen Falle wurde wie oben verfahren, so daß man die den einzelnen Versuchsreihen entsprechenden mittleren Ablenkungen $\alpha_2$, $\alpha_3$, $\alpha_4$ und $\alpha_5$ erhielt. Setzt man nun $\frac{\operatorname{tg}\alpha_1}{\operatorname{tg}\alpha_2} = t_1$, $\frac{\operatorname{tg}\alpha_2}{\operatorname{tg}\alpha_3} = t_2$, $\frac{\operatorname{tg}\alpha_4}{\operatorname{tg}\alpha_3} = t_3$ und $\frac{\operatorname{tg}\alpha_5}{\operatorname{tg}\alpha_4} = t_4$, ferner den Widerstand des Elementes gleich $\lambda$, so erhält man mit Anwendung des Ohm'schen Gesetzes die folgenden Gleichungen:

$$
\begin{aligned}
(t_1-1)\lambda &+ (t_1-1)\, w_1 &&- w_2 = 0\\
(t_2-1)\lambda &+ (t_2-1)(w_1+w_2) &&- w_3 = 0\\
(t_3-1)\lambda &+ (t_3-1)\, w_1 &&+ (t_3-1)\, w_3 - w_2 = 0\\
(t_4-1)\lambda &+ (t_4-1)\, w_1 &&- w_3 = 0
\end{aligned}
$$

Aus diesen Gleichungen kann man für $w_3$ u. $\lambda$ je zwei zusammengehörige Werthe $w'_3$ und $w''_3$, $\lambda'$ und $\lambda''$ berechnen. Als Werth von $w_3$ wurde $\frac{w'_3 + w''_3}{2}$ und ebenso $\lambda = \frac{\lambda' + \lambda''}{2}$ genommen, und es waren diese auch ausreichend, um die während der Versuche stattgehabten Aenderungen des Stromes auszugleichen, da das zu den Versuchen angewandte Daniell'sche Element am Ende einer jeden Stunde frisch gereinigt und hergerichtet wurde, die zusammengehörigen Versuchsreihen nie mehr als eine halbe Stunde Beobachtungszeit erforderten, und deßhalb nur eine sehr geringe Veränderung der Stromstärke während eines solchen Zeitintervalles wahrgenommen werden konnte. Auf diese Weise verfuhr ich nun, um am 15. und 16. Januar d. J. die reducirte Länge einer jeden der angewandten Kupferdrahtsorten, dann die reducirte Länge der benützten Eisen- und Neusilberdrähte zu bestimmen.

Die für die Untersuchung der Erdleitung im Zimmer für die Leitungen angewandten Kupferdrähte Nr. 2 bis 5 waren nicht bloß von verschiedener Dicke, sondern auch von verschiedener Beschaffenheit, und ich fand, daß die reducirte Länge eines Fußes des Drahtes Nr. 2 gleich 1,3512 Widerstandseinheiten, ferner die reducirte Länge eines Fußes des Drahtes Nr. 3 gleich 2,762 Widerstandseinheiten, die reducirte Länge eines Fußes des Drahtes Nr. 4 gleich 0,89, endlich die reducirte Länge eines Fußes des Drahtes Nr. 5 gleich 0,4 Widerstandseinheiten ausmachte.

Außer diesen Drähten war zuweilen ein Rheostat, auf dessen Cylinder 150 Windungen Neusilberdraht, jede von 1,93 Fuß Länge, in Schraubengewinden gelegt sind, ferner eine Widerstandsrolle eingeschaltet, die mit 441 Windungen aus Eisendraht, jede von 2,65 Fuß Länge belegt ist.

Um die Leitungswiderstände dieser Drähte zu untersuchen, habe ich viele Beobachtungsreihen mir gesammelt, ich habe aber von diesen nur einzelne vorläufig zu den nachfolgenden Bestimmungen benützt, und werde bei einer andern Gelegenheit unter Benützung von genaueren Ausgleichungsmethoden, als die oben bezeichneten, jene Untersuchungen wieder besonders vornehmen.

Da die Ablesung kleiner Unterabtheilungen eines Grades an der erwähnten Tangenten-Bousole nicht mit Genauigkeit vorgenommen werden kann,

und da bei Einschaltung der Widerstandsrolle mit Eisendraht die Ablenkung der Boussolennadel kaum $0^0,5$ betrug, so schaltete ich, um den Widerstand dieser Rolle bestimmen zu können, nach und nach Drahtstücke desselben Drahtes, aus dem dieselbe gefertigt wurde, von den Längen 1′, 2′, 4′, 6′ und 12′ in die Kette ein. Zur Bestimmung des Leitungswiderstandes der Rheostatenwindungen wurden nach und nach Längen von 1′, dann 5, 7, 8 und 10 Windungen eingeschaltet. Wenn ich von den Beobachtungen jene heraushebe, die am 16. Januar von $9^h\ 12^l$ bis $9^h\ 25^l$, dann jene von $9^h\ 30^l$ bis $10^h$ Morgens vorgenommen wurden, wo bei Einschaltung meines Normaldrahtes die Boussole die mittlere Ablenkung von $15^0,5$, bei Einschaltung von 1′ Neusilberdraht dieselbe $13^0,0$, bei Einschaltung einer Windung $12^0,0$, hierauf ohne diese Widerstände wieder $15^0,5$, sodann unter Einschaltung von 1′, 2′, 12′ Eisendraht nach und nach die Ablenkungen $13^0,25$, $11^0,5$ und $5^0$ unter Einschaltung von 7 und 8 Windungen des Rheostaten die Ablenkung $4^0,5$, hingegen ohne diese Widerstände durch Schließen mit meinem Normaldrahte die mittlere Ablenkung $15^0,5$ erhalten wurde, so finde ich im Mittel, daß die reducirte Länge von *einem* Fuß der Drahtsorte, wie sie für jene Rolle verwendet wurde, gleich 113,65, die reducirte Länge von *einem* Fuß Neusilberdraht des genannten Rheostaten gleich 100,55 beträgt.

Als mittleren Werth für die Dichte des genannten Eisendrahtes fand ich 7,43, während 2 Fuß dieses Drahtes 23 Gran wogen, von dem genannten Neusilberdrahte wogen 14 Zoll 41,7 Gran, und seine Dichte wurde zu 8,51 gefunden. Da ich für die vorliegenden Zwecke mich mit jenen Bestimmungen begnügen konnte, so kann ich also den specifischen Leitungswiderstand meines Neusilberdrahtes gleich 11,32, den des benutzten Eisendrahtes gleich 5,64, den des Kupfers, wie es für den Normaldraht verwendet wurde, gleich 1 gesetzt, annehmen.

Die reducirte Länge der 150 Windungen meines Rheostaten beträgt sonach 29410,875, jene der ganzen Widerstandsrolle 132817 Widerstandseinheiten, so daß mir eine Drahtlänge von 6,382 geographischen Meilen (die benützten Kupferdrähte nicht eingerechnet) zu Gebote stand. — Aus drei einzelnen Bestimmungen ergab sich als Mittel für die reducirte Länge des Widerstandes der einfachen *Daniell*'schen Kette, wie sie für die genannten Zwecke (unter Anwendung schon mehrfach benützter Thontiegel und Flüssigkeiten, die schon öfters vorher benützt worden waren) gebraucht wurde, $\lambda = 626$. — Wenn gleich die bei der Bestimmung solcher Widerstände zu verschiedenen Zeiten und unter den sonst möglichst gleichen Umständen erhaltenen Beobachtungsreihen manche gerechte Zweifel erregen könnten, so treten diese in nicht unbedeutendem Grade hervor, wenn man

die Versuche zur Bestimmung des Leitungswiderstandes Volta'scher Ketten, die aus einfachen Ketten mit bekanntem Leitungswiderstande zusammengesetzt sind, vornimmt. Da ich alle Anomalien, die mir vor Augen kamen, Anfangs nur der Ungenauigkeit meiner Rheometer zuschrieb, so war ich bei Benützung der letzteren um so vorsichtiger, um die etwa Einfluß habenden Fehler zu eliminiren. Für den vorliegenden Zweck haben zwar die gefundenen Unterschiede einzelner jener Bestimmungen so geringen Einfluß, daß man sie füglich übergehen dürfte; ich werde übrigens dennoch schon bei dieser Gelegenheit einige derselben, wenn auch nur vorübergehend, in Erwähnung bringen.

Da ich bei meinen Versuchen über die Leitungsfähigkeit der benützten Erdstrecken, Batterien aus 12, 11 ꝛc. Kohlenzink-Paaren größtentheils benützte, so war es mir bei der später zu erwähnenden Methode, welche ich wegen der Unvollkommenheit meiner Rheometer anwenden mußte, unumgänglich nothwendig für je zwei entsprechende Versuchsreihen auch den Widerstand der angewendeten Batterien zu kennen. Aus diesem Grunde habe ich am Anfange sowohl, wie am Ende einer jeden der Beobachtungsreihen jener Versuche, die ich am 20. bis 27. December, dann am 29. und 30. December, endlich am 2. und 3. Januar anstellte, unter Hinweglassung des Voltameters sowohl, als auch der sonstigen unnöthigen Widerstände die Tangenten-Bousole eingeschaltet, und die mittlere Ablenkung derselben aufgezeichnet. Am Ende der Untersuchungen wurde dann ein einzelnes Kohlenzink-Element jeder der Gattungen Nr. I und Nr. II, sowohl in neu hergerichtetem, als auch in dem Zustande in welchem es war, als die Versuche beendigt waren, ferner unter Anwendung der Säuren sowohl, wie sie zuletzt übrig blieben, als auch unter Anwendung von frischen Säuren untersucht. Von diesen sind einige Mittelwerthe in dem Nachfolgenden zusammengestellt; ich habe bei diesen den Rheostaten angewendet, und absichtlich immer nur auf eine bestimmte Anzahl von Windungen genau eingestellt und diese sodann eingeschaltet, weil ich der richtigen Eintheilung meines Rheostatenmaaßstabes nicht das ganze Vertrauen schenken wollte, obgleich ich bei Untersuchung und genauer Prüfung desselben einen merklichen Fehler nicht entdecken konnte.

# Tabelle I.

| Nummer des Versuches. | Nähere Bezeichnung der Volta'schen Kette. | Mittel aus den Angab. α der Tangenten-Bousole. | Reduc. Länge w d. Widerstand. der in die Kette eingeschaltet war. | Reducirte Länge l des Widerstandes der Kette selbst. | Differenz aus der Summe λ' d. Widerstände aller einzeln. Elemente u. dem Werthe von λ. | Differenz aus der Sum. λ'' d. Widerstände aller einzelnen Elem. u. d. gefund. Werthe v. λ. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 Elemente Nr. I und 6 Elem. Nr. II zu einer Batterie verbunden. | 34°,0 | 439 | 2788 | 1634 | 2660 | Diese Ablenkung entspricht dem mittleren Zustande der Batterie am 20. Dec. |
| 2 | Wie in Nr. 1. | 29,5 | 80 | 4066 | + 362 | 1388 | Entspr. jenem Zust., in welchem im Mittel die Bat. währ. der Dauer d. Versuche war. |
| 3 | Wie in Nr. 1. | 27,0 | " | 4499 | — 77 | 949 | Beobachtungen vom 2. Januar. |
| 4 | 6 Elem. Nr. I und 5 Elem. Nr. II zu einer Batterie verbunden. | 27,5 | " | 3958 | + 71 | 1015 | Die in Nr. 4 bis 14 enthaltenen Resultate entsprechen jenem Zustande der Volta'schen Ketten, in welchem diese am 2. u. 3. Januar sich befanden. |
| 5 | 6 Elem. Nr. I und 4 Elem. Nr. II zu einer Batterie verbunden. | — | " | 3344 | — | — | |
| 6 | Batterie aus 6 Elem. Nr. I u. 3 El. Nr. II. | 28,0 | " | 2864 | + 379 | +1169 | |
| 7 | Batterie aus 6 Elem. Nr. I u. 2 El. Nr. II. | 25,0 | " | 3019 | — 169 | + 187 | |
| 8 | " " 6 Elem. Nr. I u. 1 El. Nr. II. | 23,5 | " | 2651 | — 194 | + 251 | |
| 9 | " " 6 Elementen Nr. I. | 23,5 | " | 2105 | — 41 | + 493 | |
| 10 | " " 5 " " | 22,0 | " | 1959 | — 239 | + 206 | |
| 11 | " " 5 " " | 24,5 | " | 1778 | — 58 | + 387 | |
| 12 | " " 4 " " | 23,0 | " | 1492 | — 116 | + 240 | |
| 13 | " " 3 " " | 22,0 | " | 1095 | — 63 | + 204 | |
| 14 | " " 2 " " | 19,5 | " | 814 | — 126 | + 52 | |
| 15 | Element Nr. I. | 18,0 | 54,3 | 433 | — 89 | 0 | |
| 16 | " " | 3,7 | 2015 | | | | Wie Nr. 4. |
| 17 | Elem. Nr. I in neuhergericht. Zustande. | 22,0 | 54,3 | 344 | 0 | 89 | |
| 18 | " " " " | 4,0 | 2015 | | | | Beobacht. für ein gereinigtes Elem., das mit neuen Säuren angeregt wurde. |
| 19 | Elem. Nr. II in guthergericht. Zustande. | 23,0 | 54,3 | 332 | — | — | |
| 20 | " " " " | 4,0 | 2015 | | — | — | Wie Nr. 17. |
| 21 | Element Nr. II. | 19,0 | 54,3 | 614 | — | — | |
| 22 | " " | 5.0 | 2015 | | — | — | Wie Nr 4. |

| Nummer des Versuches. | Nähere Bezeichnung der Volta'schen Kette. | Mittel aus den Angab. a. der Tangenten-Bousole. | Reduc. Länge w d. Widerstand. der in die Kette eingeschaltet war. | Reducirte Länge λ des Widerstandes der Kette selbst. | Differenz aus der Summe λ' d. Widerstände aller einzeln. Elemente u. dem Werthe von λ. | Differenz aus der Sum. λ'' d. Widerstände aller einzelnen Elem. u. d. gefund. Werthe v. λ. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23 | Element Nr. I. | 17°,0 | 80 | 438 | — 94 | — 5 | Wie Nr. 4. |
| 24 | Batterie aus 1 Elem. Nr. I und 1 Elem. Nr. II in gutem Zustande. | 27,0 | 54,3 | 37 | 0 | + 171 | Wie Nr. 17 und 19. |
| 25 | Eine Batterie wie die vorige, jedoch in dem Zustande wie jene Nr. 4—14. | 22,0 | 54,3 | 908 | — 171 | 0 | Wie Nr. 15 und 21. |
| 26 | Ein Elem. Nr. III (Daniell'sches El.) | 28,75 | 10 | | | | Für die Versuche Nr. 26 bis 35 wurden neu hergerichtete mit frischen Flüssigkeiten gefüllte Elemente benutzt. |
| | | | | 277 | — | — | |
| | " " | 4,0 | 1971 | | | | Mittelwerthe aus den Versuchsreihen v. $11^h\ 25^1$ bis $11^h\ 45^1$. |
| 27 | Zwei El. Nr. III zu einer Batt. verbunden. | 30,0 | 10 | 569 | — 14 | — | Mittelwerthe aus den Versuchsreihen von $12^h\ 1^1$ bis $12^h\ 6^1$, dann $2^h\ 10^1$ bis $2^h\ 30^1$. |
| | " " " " | 12,5 | 991 | | | | |
| | " " " " | 7,5 | 1971 | 442 | + 112 | — | |
| 28 | Drei El. Nr. III " " | 30,25 | 10 | 721 | + 110 | — | Mittelwerthe aus den von $2^h\ 33^1$ bis $2^h\ 50^1$ angestellten Beobachtungsreihen. |
| | " " " " | 14,0 | 991 | | | | |
| | " " " " | 9,0 | 1971 | 716 | + 115 | — | |
| 29 | Vier El. Nr. III " " | 30,25 | 10 | 971 | + 137 | — | Entsprechen den mittl. Werthen für die von $2^h\ 52^1$ bis $3^h\ 9^1$ erhaltenen Beobachtungsreihen. |
| | " " " " | 16,0 | 991 | | | | |
| | " " " " | 11,0 | 1971 | 1068 | 40 | — | |
| 30 | Drei Elem. Nr. III zu einer Batterie verbunden (1stes, 2tes u 4tes Elem.) | 27,5 | 10 | 848 | + 17 | — | Mittelwerthe der von $3^h\ 12^1$ bis $3^h\ 25^1$ angestellten Beobachtungen. |
| | Ebenso. | 13,5 | 991 | | | | |
| | | 9,0 | 1971 | 906 | — 75 | — | |

N. S. Die in Nr. 26 bis 30 enthaltenen Resultate sind aus Beobachtungen genommen, die am 1. März zu wiederholtem Male angestellt wurden.

In Nr. 1 bis 3 sind die der Batterie aus 12 Kohlenzinkelementen zugehörigen Mittelwerthe der Beobachtungen enthalten, und zwar bedeutet der Werth von $\alpha$ in Nr. 1 die mittlere Ablenkung vom 20. December, jener von Nr. 2 das Mittel aus den Ablenkungen der einzelnen Tage vom 21. December bis zum 30. December, der in Nr. 3 enthaltene Werth von $\alpha$ das Mittel aus den beobachteten Ablenkungen vom 2. und 3. Januar. In Nr. 4 bis 14 sind die Mittel aus 4 vor und nach den Versuchen beobachteten Angaben der Nadel enthalten, und gehören für den 2. und 3. Januar; endlich wurden die in Nr. 15 bis 25 enthaltenen Beobachtungen eigens zu dem Zwecke vorgenommenen, um einen Näherungswerth für den Widerstand einer jeden der angewendeten Batterien berechnen zu können. Nr. 15, 16 und 23 gehören für ein Element Nr. 1, welches in dem Zustande untersucht wurde, in welchem es am 3. Januar noch einen Bestandtheil der Batterie ausmachte; für ein in ähnlichem Zustande befindliches Element Nr. II sind Versuchsresulate in Nr. 21 und 22 enthalten. Nr. 17 und 18, dann Nr. 19 und 20 enthalten Mittelwerthe aus den für gut gereinigte, aber vorher lange in Benützung gestandene Elemente Nr. I und II angestellten Versuchen, für welche die Anregungsflüssigkeiten noch ungebraucht waren. Aehnliche Resultate sind in Nr. 24 und 25 für eine aus 1 Element Nr. I und 1 Element Nr. II zusammengesetzte Batterie enthalten.

Da zur Bestimmung des Widerstandes der 12paarigen Bunsen'schen Kette in den Zuständen, wie sie Nr. 1 und 2 angenommen wurde, eigene Versuche vorgenommen wurden, so wurden aus jenen die Widerstände dieser Ketten berechnet. Zur Bestimmung der Widerstände der Batterien Nr. 3 bis 14 aber, wie dieselben am 2. und 3. Januar noch benützt wurden, mußte ich die den Ketten Nr. 15, Nr. 21 und Nr. 25 zugehörigen Widerstände benützen. Ich habe dabei angenommen, daß die sämmtlichen Elemente Nr. I unter sich, dann die Elemente Nr. II ebenfalls unter sich in gleichem Zustande sich befinden und mit jenem der Ketten Nr. 15, Nr. 21 beziehungsweise übereinstimmen, daß ferner eine Verbindung aus 1 Element Nr. I und 1 Element Nr. II mit der Batterie Nr. 25 übereinstimmen. Nennt man daher die elektromotorische Kraft der einfachen Kette Nr. I in dem genannten Zustande (die wegen anderweitiger Ursachen eintretenden Gegenkräfte eingerechnet) E, jene der einfachen Kette Nr. II unter denselben Voraussetzungen E', so ist für die Kette in Nr. 25 die elektromotorische Kraft $= E + E'$, ferner kann man für den vorliegenden Fall die elektromotorischen Kräfte der Ketten Nr. 3 bis 14 beziehungsweise annehmen: $6(E+E')$, $E+5(E+E')$, $2E+4(E+E')$, $3E+3(E+E')$, $4E+2(E+E')$, $5E+(E+E')$,

6 E, . . . . . 2 E. Da nun der Widerstand einer Kette mit der elektromotorischen Kraft E sowohl, als auch der einer Kette mit der Kraft E', und endlich jener mit der Kraft (E + E') bekannt ist, so kann man direct die Widerstände allen Ketten Nr. 3 bis 14 aus jenen berechnen, wenn die hier gemachten Voraussetzungen zulässig und die Rheometerangaben brauchbar sind. Ist nämlich der bekannte Widerstand einer Kette mit der Kraft E gleich der reducirten Länge $r_1$, wobei der eingeschaltete außerwesentliche Widerstand eingerechnet sey, bedeuten ferner die Zahlen $r_2$ und r dasselbe für Ketten mit den Kräften E' und (E + E'), sind die diesen genannten Widerständen zugehörigen Angaben der Boussole beziehungsweise $\alpha_1$, $\alpha_2$ und $\alpha$, und man soll nun den Widerstand einer Kette von der Kraft $mE+n(E+E')$ berechnen, wenn die reducirte Länge jenes Widerstandes $= \lambda$, der eingeschaltete bekannte Widerstand $= w$ und die mittleren Angaben der Boussole den Werth a liefern, so hat man

$$r = \frac{r_1 \operatorname{tg} \alpha_1 + r_2 \operatorname{tg} \alpha_2}{\operatorname{tg} \alpha} - w$$

$$\lambda = \frac{m r_1 \operatorname{tg} \alpha_1 + n r \operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} a} - w$$

und bei $n = 0$

$$\lambda = \frac{m r_1 \operatorname{tg} \alpha_1}{\operatorname{tg} a} - w.$$

Auf diese Weise wurden die Werthe von $\lambda$ der 5. Spalte von Nr. 4 bis 14 berechnet. Die in der 6. Spalte enthaltenen Zahlen wurden erhalten, indem man die Summe der Widerstände wie sie sich aus den Werthen Nr. 17, 19 und 24 ergeben (für die zu einer Batterie zusammengesetzten Ketten) herstellte, und von dieser Summe den entsprechenden Werth von $\lambda$ aus der 4. Spalte abgezogen hat. Die Zahlen der 7. Spalte wurden erhalten, indem man die Summe der Widerstände der zu einer Batterie verbundenen Ketten aus den Angaben in Nr. 15, 21 und 25 berechnete, und von dem hierdurch erhaltenen Werthe $\lambda''$ den entsprechenden Werth von $\lambda$ abgezogen hat.

Betrachtet man nun die Werthe der Größen $\lambda$, $\lambda' - \lambda$, $\lambda'' - \lambda'$, so findet man vor Allem, daß der Widerstand der Kette vom 20. December bis zum 2. Januar, trotzdem, daß dieselbe am Ende der Versuche eines jeden Tages gut gereinigt worden ist, und am 29. December sogar die Flüssigkeiten erneuert wurden, daß ferner außerdem die Kette immer nur während der Dauer der Beobachtungen geschlossen blieb, sonst aber geöffnet war, sich um mehr als die Hälfte seiner anfänglichen Größe er-

höhte, und daß daher der Widerstand eines Elementes Nr. I sowohl wie Nr. II im neuen Zustande viel geringer gewesen seyn muß, als die in Nr. 17 und 19 enthaltenen Werthe von $\lambda$ dieß angeben. Die Werthe von $\lambda' - \lambda$ in Nr. 2 und 6 zeigen, daß die Summe der Widerstände der einzelnen Elemente der zugehörigen Batterie viel größer ist, als der Widerstand der letzteren. Wenn nun auch die Zahl 379 in Nr. 6 der Beobachtungsfehler halber noch zu groß erscheint, so sind doch die meisten der Zahlenwerthe von $\lambda' - \lambda$ so gering, daß durchgehends der Widerstand $\lambda$ nicht viel größer erscheint, als der zugehörige Werth von $\lambda'$, daß aber die sämmtlichen Werthe von $\lambda'' - \lambda$ positiv, also die sämmtlichen Werthe von $\lambda$ um vieles (der Werth in Nr. 14 ausgenommen) kleiner sind, als die zugehörigen Werthe von $\lambda''$.

Jedenfalls geht aus diesen Resultaten hervor, daß wenn eine Batterie längere Zeit im Gebrauche ist, der Widerstand derselben in weit geringerem Maaße zunimmt, als jener der einfachen Ketten für sich, aus welchen die Batterie zusammengesetzt wurde, wenn jene während derselben Zeit einzeln angewendet worden wären. — Da die Angaben meines Rheometers nicht für alle die hier erwähnten Widerstände von gleicher Güte seyn können, da ferner die oben gemachten Voraussetzungen in Bezug auf die Zustände der einzelnen Ketten wohl nicht ganz zulässig seyn dürften, indem anzunehmen ist, daß die in einer Batterie wirksamen Gegenkräfte nicht genau dieselben sind, wie jene, welche man aus der Polarisation der einzelnen Paare derselben findet, daß ferner mit der fortwährenden Aenderung des Zustandes einer Kette auch ihre elektromotorischen Kräfte sich verändern müssen, so ist es nicht zweifelhaft, daß die sämmtlichen Widerstände der einzelnen Batterien, von denen hier die Rede ist, nicht genau richtig seyn können. Uebrigens hatte ich auch nur die Absicht annähernde Werthe für dieselben zu finden, denn wenn auch alle Messungen fehlerfrei und vollkommen brauchbar wären, so würden ja dennoch die verschiedensten Umstände, welche auf die Volta'sche Kette einwirken, die Constanten derselben in einem solchen Grade veränderlich machen, daß es nur eine nutzlose Mühe wäre, auf genauere Berechnungen jener Widerstände hier weiter einzugehen. Um aber doch im Allgemeinen den Grad jener Näherung, welchen die Angaben der Tabelle I (Seite 11) besitzen, einigermaßen beurtheilen zu können, habe ich noch viele andere Versuchsreihen benützt, um die Widerstände zusammengesetzter Ketten mit denen ihrer einzelnen Elemente vergleichen zu können. Unter andern habe ich gegen Ende des vorigen und am Anfang dieses Monats deßhalb noch Versuche angestellt, von welchen einige von den am 1. März mit Daniell'schen Elementen vorgenommenen Messungen in Nr. 27 bis 30 mit-

getheilt sind. Jedes dieser Elemente wurde zu diesem Zwecke ganz neu hergerichtet, die hiezu verwendeten Flüssigkeiten waren in ganz reinem Zustande, die eingeschalteten Drahtlängen wurden genau gemessen, jede Angabe der Bousole bezieht sich auf vier möglichst genaue Ablesungen, und es wurden alle störenden Umstände so weit beseitiget, als dieß möglich war, und die Zeit, innerhalb welcher die zusammengehörigen Versuchsreihen vorgenommen wurden, war im Allgemeinen gering. Dennoch fand ich, wie aus den Werthen von $\lambda$ und $\lambda' - \lambda$ der 5ten und 6ten Spalte erwähnter Tabelle (Seite 12) hervorgeht, daß der Widerstand der Batterie aus 2, 3 und 4 der Daniell'schen Elemente im Mittel geringer ist, als die Summe der Widerstände der einzelnen Elemente, und daß der Widerstand einer Batterie in geringerem Verhältnisse zunimmt, als der der einzelnen Elemente, aus welchen sie zusammengesetzt ist. So wurden für den Widerstand der Kette Nr. 30 die Zahlen 848 und 906, also im Mittel die Zahl 877 erhalten; diese Kette wurde, während die Batterien von $11^h$ Morgens bis nach $3^h$ Abends zusammen gestellt waren, aus dem 1., 2. und 4. Elemente zusammengesetzt, und erst von $3^h$ 12′ bis $3^h$ 25′ untersucht, während unmittelbar nach diesen Versuchen die einzelnen Elemente dieser Kette in der Zeit von $3^h$ 26′ bis $3^h$ 33′ auf ihren Widerstand beobachtet wurden. Für die einzelnen Elemente dieser Kette ergab sich nun im Mittel der Widerstand gleich 332, und es ist also der Widerstand jener dreipaarigen Batterie um 119 geringer als die Summe der Widerstände ihrer einzelnen Paare.

Außerdem habe ich noch mit Benützung der Angaben der Tabelle II sowohl, als auch derjenigen Zahlen, welche ich bei Anwendung von 2, 3 und 4paarigen Daniell'schen Ketten erhalten habe, wenn in die Ketten ein Voltameter eingeschaltet war, unter einander verglichen, und Aehnliches gefunden.

Alle diese Betrachtungen veranlaßten mich zu der Annahme, daß die in Tabelle I enthaltenen Werthe von $\lambda$ für den vorliegenden Zweck als brauchbar angesehen werden dürfen, ohne daß dieselben einer weiteren Verbesserung zu unterliegen haben.

4. Da bei den Versuchen vom 30. December bis zum 3. Januar das Voltameter eingeschaltet und als Rheometer benützt wurde, so untersuchte ich auch den Vorgang in diesem Instrumente, so weit dieß für den vorliegenden Zweck als nöthig erschien. Bei den hiefür am 22. und 23. Januar vorgenommenen Versuchen wurde das Voltameter mit derselben Zersetzungsfähigkeit gefüllt, wie dieselbe für oben genannte Messungen

benützt wurde, und zur Wasserzersetzung wurde eine dreipaarige Bunsen'sche Kette, deren Leitungswiderstand als bekannt vorausgesetzt werden konnte, angewendet.

Die bei diesen Versuchen angestellten Beobachtungen ergaben die nachfolgenden Resultate:

| Num. des Versuches. | Dauer des Versuches. | Gewonnenes Volumen: | | Knallgas-Volumen auf 0° R. und 336''' Barometerstand reducirt. | Abstand der Elektroden. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Sauerstoff. | Wasserstoff. | | |
| 1 a | 4′ | 1,3 | 3,3 | 4,547 | 0‴,6 |
| 1 b | 4′ | 1,3 | 3,0 | 4,092 | 0.6 |
| 2 a | 4′ | 1.4 | 3.4 | 4,637 | 1,2 |
| 2 b | 4′ | 1,4 | 3,2 | 4,365 | 1,2 |
| 3 a | 4′ | 1,0 | 3 0 | 4 072 | 2,4 |
| 3 b | 4′ | 0,7 | 2 7 | 3,665 | 2,4 |
| 4 | 4′ | 1 9 | 3,9 | 5,385 | 0.6 |
| 5 | 4′ | 1.7 | 3,9 | 5,372 | 1,2 |
| 6 | 4′ | 2,0 | 4,0 | 5,404 | 1,8 |
| 7 | 2′ | 1,0 | 2,0 | 2,702 | 1,8 |
| 8 | 4′ | 1,7 | 4,0 | 5,378 | 2.4 |
| 9 | 4′ | 2,3 | 4,8 | 6,438 | 0,6 |
| 10 | 2′ | 1,2 | 2,2 | 2,951 | 2,4 |
| 11 | 4′ | 0 8 | 1,7 | 2,286 | 2,4 |
| 12 | 4′ | 0,3 | 0,55 | 0,807 | 2,4 |
| 13 | 8′ | 0,6 | 1,1 | 1,609 | 2,4 |
| 14 | 2′ | 1 1 | 2,1 | 2.951 | 2,4 |
| 15 | 2′ | 1.0 | 2,1 | 2,956 | 2,4 |
| 16 | 8′ | 0,05 | 0,1 | 0,135 | 2,4 |
| 17 | 12′ | 0.15 | 0,3 | 0,404 | 2,4 |
| 18 | 16′ | 0,90 | 1,85 | 2,537 | 2,4 |
| 19 | 4′ | 0.25 | 0,5 | 0,675 | 2,4 |
| 20 | 4′ | 0.25 | 0,5 | 0,675 | 2,4 |
| 21 | 2′ | 1,05 | 2,1 | 2,836 | 2,4 |
| 22 | 2′ | 1,2 | 2,5 | 3,376 | 0,6 |

(Die Versuche Nr. 1 a bis 3 b incl. wurden am 22. Januar Abends von 4h 55′ bis 5h 51′ vorgenommen; die Versuche Nr. 4 bis 14 wurden am Vormittage (von 9h 55′ bis 11h 49′), die Versuche Nr. 15 bis 22 am Nachmittage (1h 1′ bis 2h 17½′) des 23. Jan. vorgenommen. Bei dem Versuche Nr. 11 waren 150 Windungen des Rheostaten, bei Nr. 12 und 13 die Widerstandsrolle, bei Nr. 16 und 17 der später zu erwähnende Erdkasten, bei Nr. 18 die Widerstandsrolle mit dem Rheostaten, bei Nr. 19 und 20 war wieder die Widerstandsrolle allein eingeschaltet. Bei allen Versuchen war der sonstige eingeschaltete außerwesentliche Widerstand gleich 12.)

Bei den Versuchen Nr. 1 bis 3 incl. wurden die Gase in einem und demselben Raume angesammelt. Es ging nämlich 4′ lang die Zersetzung vor sich, wenn der Strom nach einem Sinne, hierauf 4′ lang,

wenn derselbe im entgegengesetzten Sinne gerichtet war. Bei allen übrigen Versuchen war der Strom immer nach demselben Sinne gerichtet. Man sieht aus den Zahlen der 3. und 4. Spalte, daß die Resorption stets am stärksten an der Sauerstoffelektrode stattfand, daß ferner eine Abnahme der Gase in jeder Zelle eigentlich nur aus den Angaben der ersten sechs Nummern wahrzunehmen ist. Es mag allerdings durch Einwirkung des Gegenstromes die Vereinigung der an den Platinelektroden verdichteten Gase erleichtert worden seyn, allein diese Vereinigung der Gase ging, wenn dieselben in den Zellen angesammelt blieben, theilweise fortwährend vor sich. Die Versuche Nr. 1 bis 3 wurden am Abend des 22. Januar vorgenommen, und nachdem noch eine 2′ andauernde Zersetzung im Sinne des ersten Stromes stattgefunden hatte, war der Stand in der Sauerstoffzelle 12,6, der in der Wasserstoffzelle 14,2. Der Apparat blieb während der Nacht, ohne die Flüssigkeiten zu erneuern, stehen, und am Morgen des 23. zeigte sich, daß die eine Zelle nur noch 3,2 Volumen Sauerstoff, die andere aber 6,4 Wasserstoff enthielt, während 17,2 Gasvolumina während der Nacht sich vereinigt hatten und verschwunden waren. Während der Versuche am 22. Januar gingen durch Resorption von $4^h$ 55′ bis $5^h$ 57′ verloren: 0,48 Vol. Wasserstoff und 2,57 Vol. Sauerstoff. Ob ähnliche Erscheinungen auch in Voltametern mit nicht getrennten Zellen eintreten, ist mir, da ich einen solchen Apparat nie benützte, zwar nicht bekannt, aber es scheint, daß die Angaben meines Voltameters mit nicht getrennten Zellen einer Correction bedürfen, wenn man dieselben zur Bestimmung von Stromstärken benützen will ꝛc.[4] — Es scheint also, daß wenn gleichwohl die Platin-Elektroden nicht platinisirt, sondern blank sind, das Verschwinden der Gase dennoch eintreten kann. Uebrigens ersieht man aus diesen Versuchen, daß die Gasabsorption insbesondere an der Sauerstoff-Elektrode stattfand. Auch aus den folgenden Versuchen ersieht man, daß die Gasverluste großentheils in der Sauerstoffzelle eintraten, wie dieß deutlich die Versuche Nr. 4, 5, 8, 9, 11, 14, 15 und 18 zeigen. Ich habe nur einigemal ähnliche und noch auffallendere Erscheinungen bei den zur Beobachtung der Erdleitung angestellten Versuchen wahrgenommen. So z. B. wurden am 21. Dec. von $9^h$ 15′ 0″ bis $10^h$ 0′ 4,8 Vol. Wasserstoffgas erhalten, die Entwicklung des Sauerstoffs begann aber, während jene schon 18″ nach dem Schließen der Kette eintrat, erst um $9^h$ 45′ 15″, also um mehr als eine halbe Stunde später, so daß in der Wasserstoffzelle schon 3,24 Volumen Gas enthalten waren, während der Stand der Flüssigkeit

[4] Nach Jacobi's Versuchen (Bulletin etc. de St. Pétersb. VII. 160—169) ist die Resorption in Voltametern mit nicht getrennten Zellen veränderlich, nimmt aber mit der Dauer der Zersetzung nach und nach ab. K.

in der Sauerstoffzelle noch = 0 war. Eine ähnliche Erscheinung kam noch an demselben Tage vor, wobei unmittelbar nach dem Schließen der Kette die Wasserstoffgas-Entwicklung begann, hingegen der Stand der Zersetzungsflüssigkeit 12′ nach dem Schließen der Kette in der Sauerstoffzelle noch unverändert geblieben war. Die hier erwähnten Erscheinungen konnte ich mir damals nur dadurch erklären, daß am 21. December dieselbe Elektrode die positive war, die am 20. als negative benützt wurde. Es scheint also daß ein Wasserstoffquantum noch an dieser Elektrode adhärirte, welches sich mit dem ganzen während 30′ im erstgenannten Versuche entwickelten Sauerstoffvolumen sogleich zu Wasser verdichtete. Uebrigens scheinen auch die Oberflächen der Platin-Elektroden des Voltameters nach und nach eine immer größere Fähigkeit zu erhalten, die einzelnen angesammelten Gase theilweise zu verdichten, je länger das Voltameter in der Kette eingeschaltet bleibt, und die Versuche zeigen, daß die positive Elektrode in allen Fällen diese Fähigkeit in einem höheren Grade besitzt, als die negative, denn in den meisten Fällen trat die Wasserstoffentwicklung unmittelbar nach dem Schließen der Kette, eine heftige Sauerstoffströmung aber erst, wenn auch kurze Zeit nach dem Schließen der Kette, ein. In allen diesen Fällen scheint daher jede Elektrode mit einer größeren oder kleineren verdichteten Gasatmosphäre überzogen zu seyn, die so fest an der Platinfläche haftet, daß sie selbst durch mehrmaliges Ausspülen des Apparates nicht verschwinden und die Resorption der nachfolgenden Gasmengen erleichtern oder erschweren kann. Die in Nr. 4 bis 22 enthaltenen Versuchsresultate mit denen, aus welchen die Zahlen der Tabellen II und III entnommen wurden, verglichen, zeigten mir, daß die wegen der Resorption der Gase an dem angewendeten Voltameter mit getrennten Zellen an den Resultaten anzubringenden Correctionen im Allgemeinen sehr gering seyn muß, wenn man das bei der Zersetzung erhaltene Wasserstoffvolumen zur Bestimmung der Gasvolumina benützte. Außerdem zeigte sich bei allen diesen Versuchen, daß für eine aus einer geringeren Anzahl von einfachen Ketten zusammengesetzte Batterie die in gleichen Zeiten erhaltenen Gasvolumina auch gleich waren, während die bei zusammengesetzteren Ketten erhaltenen Gasvolumina in gleichen Zeiten variirten: d. h. daß eine zusammengesetztere Kette bedeutendere Stromschwankungen zuläßt, als eine einfachere. — Die vorstehenden Versuche wurden dann auch weiter benützt, um den Widerstand der Zersetzungsflüssigkeit, so weit ihre Kenntniß für den vorliegenden Zweck nöthig war, zu bestimmen. Bei den später zu erwähnenden Versuchen war die Entfernung der Elektroden gleich 1″, 2, und hiefür wurde als Widerstand des Voltameters die Zahl 206 gefunden. Aus diesem Werthe sowohl, wie aus den auf S. 21 bis 23 aufgeführ-

ten Versuchen geht also hervor, daß innerhalb der Zersetzungsflüssigkeit eine Stromverzweigung von einer Elektrode zur anderen stattgehabt haben müsse, obgleich der Durchmesser der Zellen nicht viel größer als die Breite der Elektroden ist.

5. Nachdem diese sämmtlichen Vorbereitungen getroffen worden waren, konnte von den Angaben der Tabellen II und III Gebrauch gemacht werden. Um den Leitungswiderstand des Bodens zu untersuchen, wurden, wie erwähnt, vom 20. bis 22., dann am 27., 29. und 30. December, und am 2. und 3. Januar an den oben beschriebenen Erdstrecken Versuche vorgenommen. Zu dem Ende wurde in die Leitungskette das beschriebene Voltameter eingeschaltet, und die Angaben desselben wurden beobachtet, wenn die Kette ohne Erdstrecke sowohl, als auch, wenn dieselbe unter Einschaltung der Erdstrecke geschlossen wurde, Im Nachstehenden sind die auf 0° R. und 336‴ Par. Barometerstand reducirten, und wegen anderweitiger Umstände gehörig corrigirten Gasvolumina, welche bei jenen Versuchen erhalten wurden, in den Tabellen II und III zusammengestellt.

## Tabelle II.

| Nummer des Versuchs. | Monat und Tag. | Anfang des Versuches. Stunde. | Minute. | Secunde. | Ende des Versuches. Stunde. | Minute. | Secunde. | Anzahl der Beobachtungen. | Knallgas-Volumen per Minute auf 0° R. und 336 Par. Linien Barometerstand reducirt. | Wesentlicher Widerstand der Kette. | Äußerwesentlicher, eingeschalteter Widerstand. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dec. | | | | | | | | | | | |
| 1 | 20. | 9 | 26 | 0 | 9 | 29 | 0 | 3 | 6,768 | 4060 | 635 | |
| 2 | „ | „ | 55 | 0 | „ | 58 | 30 | 6 | 6,313 | „ | „ | |
| 3 | „ | 10 | 6 | 0 | 10 | 9 | 10 | 15 | 6,313 | „ | „ | |
| 4 | „ | 10 | 20 | 0 | „ | 22 | 45 | 33 | 7,219 | „ | 3 | |
| 5 | „ | 11 | 37 | 0 | 11 | 45 | 0 | 27 | 1,193 | „ | $6_{,,}5+R$ | |
| 6 | „ | 2 | 36 | 0 | 2 | 41 | 0 | 7 | 1.128 | „ | 8 | |
| 7 | 21. | 10 | 37 | 0 | 10 | 41 | 0 | 6 | 4,385 | 4499 | $2_{\delta}6+150\,r_1$ | |
| 8 | „ | „ | 50 | 0 | „ | 52 | 0 | 19 | 8,604 | „ | $2_{\delta}6$ | |
| 9 | „ | 11 | 2 | 0 | 11 | 6 | 0 | 12 | 1,140 | „ | $2_{\delta}6+R$ | |
| 10 | „ | „ | 10 | 0 | „ | 19 | 0 | 15 | 1,068 | „ | $2_{\delta}6+R$ | |
| 11 | 22. | 10 | 48 | 0 | 10 | 50 | 0 | 12 | 4,578 | „ | $2_{\delta}6+0\,r_1$ | |
| 12 | „ | „ | 54 | 0 | „ | 55 | 30 | 7 | 3,707 | „ | $2_{\delta}6+50\,r_1$ | |
| 13 | „ | „ | 57 | 0 | „ | 59 | 0 | 8 | 2,973 | „ | $2_{\delta}6+100\,r_1$ | |
| 14 | „ | 2 | 18 | 0 | 2 | 19 | 10 | 8 | 10 071 | 6360 | $2_{\delta}6$ | |
| 15 | „ | „ | 41 | 0 | „ | 42 | 0 | 5 | 9,162 | „ | $2_{\delta}6+0\,r_1$ | |
| 16 | „ | „ | 44 | 0 | „ | 45 | 0 | 6 | 6,852 | „ | $2_{\delta}6+50\,r_1$ | |
| 17 | „ | „ | 47 | 0 | „ | 48 | 0 | 6 | 5,430 | „ | $2_{\delta}6+100\,r_1$ | |
| 18 | „ | „ | 55 | 0 | „ | 56 | 30 | 7 | 4,840 | „ | $2_{\delta}6+100\,r_1$ | |

| Nummer des Versuchs. | Monat und Tag. | Anfang des Versuches. Stunde. | Minute. | Secunde. | Ende des Versuches. Stunde. | Minute. | Secunde. | Anzahl der Beobachtungen. | Knallgas-Volumen per Minute auf 0°R. u. 336 Par. Linien Barometerstand reducirt. | Wesentlicher Widerstand der Kette. | Außerwesentlicher, eingeschalteter Widerstand. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dec. | | | | | | | | | | | |
| 19 | 22. | 2 | 59 | 0 | 3 | 1 | 0 | 10 | 4,410 | 6360 | 286+150 $r_1$ | |
| 20 | „ | 3 | 9 | 0 | „ | 10 | 10 | 5 | 4,103 | „ | 286+150 $r_1$ | |
| 21 | 27. | 11 | 45 | 0 | 11 | 49 | 0 | 8 | 2 200 | 4499 | 286+150 $r_1$ | |
| 22 | „ | 2 | 43 | 0 | 2 | 45 | 0 | 11 | 2,765 | „ | „ +100 $r_1$ | |
| 23 | „ | „ | 55 | 0 | „ | 57 | 10 | 8 | 3,725 | „ | 286+10 $r_1$ | |
| 24 | „ | 3 | 21 | 30 | 3 | 23 | 30 | 11 | 3,703 | 6360 | 286+50 $r_1$ | |
| 25 | „ | „ | 26 | 0 | „ | 27 | 10 | 5 | 2,522 | „ | 286+150 $r_1$ | |
| 26 | „ | „ | 37 | 0 | „ | 38 | 30 | 8 | 4,262 | „ | 286 | |
| 27 | 29. | 11 | 38 | 0 | 11 | 40 | 0 | 9 | 5 101 | 4499 | 286 | |
| 28 | 30. | „ | 22 | 0 | „ | 24 | 0 | 5 | 7,803 | „ | „ | |
| 29 | „ | „ | 26 | 30 | „ | 28 | 10 | 8 | 1,104 | „ | 286+R | |
| 30 | „ | 3 | 37 | 0 | 3 | 38 | 40 | 5 | 7,170 | „ | 286 | |
| 31 | „ | „ | 41 | 0 | „ | 43 | 30 | 9 | 1,070 | „ | 286+R | |
| 32 | „ | 4 | 14 | 0 | 4 | 16 | 0 | 6 | 8,075 | „ | 286 | |
| 33 | „ | „ | 18 | 0 | „ | 20 | 0 | 4 | 1,077 | „ | 286+R | |
| | Jan. | | | | | | | | | | | |
| 34 | 2. | 11 | 0 | 0 | 11 | 4 | 0 | 8 | 1,047 | „ | „ | |
| 35 | „ | „ | 6 | 0 | „ | 8 | 0 | 5 | 6,726 | „ | 286 | |
| 36 | „ | „ | 35 | 0 | „ | 37 | 0 | 4 | 5,900 | 3958 | 286 | 11 El. |
| 37 | „ | 2 | 8 | 0 | 2 | 10 | 0 | 5 | 5,675 | „ | „ | „ |
| 38 | „ | „ | 25 | 0 | „ | 27 | 0 | 6 | 5,783 | 3809 | „ | 10 El. |
| 39 | „ | „ | 34 | 0 | „ | 37 | 0 | 6 | 4,599 | 2864 | „ | 9 |
| 40 | „ | „ | 58 | 0 | 3 | 2 | 0 | 4 | 4,058 | 3019 | „ | 8 |
| 41 | „ | 3 | 17 | 0 | „ | 20 | 0 | 3 | 3,141 | 2651 | „ | 7 |
| 42 | „ | „ | 46 | 0 | „ | 50 | 0 | 4 | 2,896 | 2104 | „ | 6 |
| 43 | „ | „ | 58 | 0 | 4 | 3 | 0 | 5 | 2,215 | 1959 | „ | 5 |
| 44 | 3. | 9 | 20 | 0 | 9 | 24 | 0 | 5 | 2,550 | 1778 | „ | 5 |
| 45 | „ | „ | 49 | 0 | 5 | 56 | 0 | 5 | 1,700 | 1491 | „ | 4 |
| 46 | „ | 10 | 10 | 0 | 10 | 14 | 0 | 3 | 1,593 | „ | „ | 4 |
| 47 | „ | „ | 20 | 0 | „ | 26 | 0 | 3 | 0,660 | 1095 | „ | 3 |
| 48 | „ | „ | 51 | 0 | „ | 56 | 0 | 2 | 0,411 | 814 | „ | 2 |
| 49 | „ | 1 | 30 | 0 | 1 | 37 | 0 | 3 | 0,393 | 737 | „ | N.I+II |
| 50 | „ | 1 | 52 | 0 | 1 | 57 | 0 | 5 | 0 269 | 908 | „ | „ |

## Tabelle III.

| Nummer des Versuchs. | Monat und Tag. | Anfang des Versuches. Stunde. | Minute. | Secunde. | Ende des Versuches. Stunde. | Minute. | Secunde. | Anzahl der Beobachtungen. | Knallgas-Volumen bei 0° R. und 336 Par. Lin. Barometerstand per Minute. | Wesentlicher Widerstand der Kette. | Außerwesentlicher, eingeschalteter Widerstand der Leitungskette. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dec. | | | | | | | | | | | |
| 1 | 20. | 3 | 25 | 30 | 3 | 29 | 30 | 3 | 0,0428 | 4060 | 647+R | |
| 2 | " | " | 30 | 0 | " | 45 | 0 | 12 | 0,0650 | " | 647 | |
| 3 | 21 | 9 | 15 | 0 | 10 | 0 | 0 | 15 | 0,1369 | 4499 | 647 | |
| 4 | " | 2 | 23 | 0 | 2 | 50 | 0 | 8 | 0,1371 | " | " | |
| 5 | " | " | 53 | 0 | 3 | 10 | 0 | 7 | 0,1100 | " | +R | |
| 6 | " | 3 | 13 | 0 | 3 | 20 | 0 | 3 | 0,1281 | " | " +150 $r_1$ | |
| 7 | " | " | 22 | 0 | " | 28 | 0 | 4 | 0,1476 | " | " +R | |
| 8 | " | " | 29 | 0 | " | 33 | 0 | 4 | 0,1121 | " | 647 | |
| 9 | 22. | 11 | 5 | 0 | 11 | 35 | 0 | 10 | 0,1170 | " | " | |
| 10 | " | 1 | 59 | 0 | 2 | 7 | 0 | 7 | 0,1907 | 6360 | " | |
| 11 | " | 3 | 20 | 0 | 3 | 44 | 0 | 7 | 0,1701 | " | " | |
| 12 | 27. | 9 | 56 | 0 | 10 | 9 | 45 | 3 | 0,3140 | 4499 | " | |
| 13 | " | 10 | 11 | 25 | " | 21 | 10 | 3 | 0,3887 | " | " | |
| 14 | " | " | 22 | 55 | " | 26 | 40 | 2 | 0,4971 | " | " | |
| 15 | " | " | 28 | 30 | " | 35 | 10 | 4 | 0,4037 | " | " | |
| 16 | " | " | 50 | 30 | 11 | 0 | 0 | 8 | 0,4076 | " | " | |
| 17 | " | 2 | 29 | 0 | 2 | 40 | 0 | 6 | 0,3299 | 4499 | " | |
| 18 | " | 3 | 30 | 0 | 3 | 35 | 0 | 7 | 0,5253 | 6360 | " | |
| 19 | 29. | 11 | 22 | 0 | 11 | 32 | 0 | 5 | 0,2870 | 4499 | " | |
| 20 | 30. | 10 | 28 | 0 | 10 | 42 | 0 | 6 | 0,3590 | " | " | |
| 21 | " | " | 55 | 0 | 11 | 2 | 30 | 5 | 0,3222 | " | " | |
| 22 | " | 2 | 27 | 0 | 2 | 38 | 0 | 5 | 0,1623 | " | " | |
| 23 | " | 3 | 20 | 0 | 3 | 26 | 0 | 6 | 0,2613 | 4499 | 940 | |
| 24 | | 4 | 2 | 0 | 4 | 7 | 0 | 5 | 0,2465 | " | " | |
| | Jan. | | | | | | | | | | | |
| 25 | 2. | 10 | 38 | 0 | 10 | 48 | 0 | 5 | 0,2711 | " | " | |
| 26 | " | " | 50 | 0 | " | 56 | 0 | 6 | 0,2251 | " | 940+R | |
| 27 | " | 11 | 39 | 0 | 11 | 52 | 0 | 7 | 0,3552 | 3958 | 940 | 11 Gl. |
| 28 | " | 2 | 12 | 0 | 2 | 15 | 0 | 5 | 0,2243 | " | " | |
| 29 | " | " | 20 | 0 | " | 23 | 0 | 5 | 0,1848 | 3809 | " | 10 " |
| 30 | " | " | 40 | 0 | " | 43 | 0 | 3 | 0,1749 | 2864 | " | 9 " |
| 31 | " | " | 45 | 0 | " | 47 | 0 | 2 | 0,2633 | " | " | 9 " |
| 32 | " | 3 | 15 | 0 | 3 | 20 | 0 | 5 | 0,1580 | 3019 | " | 8 " |
| 33 | " | " | 24 | 0 | " | 29 | 0 | 5 | 0,1002 | 2651 | " | 7 " |
| 34 | " | " | 36 | 0 | 4 | 44 | 0 | 4 | 0,0923 | 2104 | " | 6 " |
| 35 | " | 4 | 6 | 0 | " | 14 | 0 | 4 | 0,0819 | 1978 | " | 5 " |
| 36 | 3. | 9 | 27 | 0 | " | 38 | 0 | 4 | 0,0744 | 1778 | " | " |

In Tabelle II sind die Beobachtungsresultate für alle jene Versuche enthalten, bei welchen nur das Voltameter, dann die nöthigen oder zur Untersuchung wichtigen Widerstände eingeschaltet waren; hingegen war bei den Versuchen, welchen die Tabelle III angehört, immer eine der genannten Erdstrecken ein Theil des Schließungsleiters. Ueberall, wo außer den Batteriedrähten ꝛc. andere Widerstände eingeschaltet waren, wurde dieß besonders angegeben, und es bedeutet in beiden Tabellen R die reducirte Länge der Widerstandsrolle, $r_1$ die reducirte Länge einer Windung des oben erwähnten Rheostaten. Als Widerstand der einzelnen angewandten Ketten fand ich es für die Versuche am angemessensten die in der gehörigen Spalte enthaltenen reducirten Längen zu benützen. (Nr. 49 und 50 Tabelle II enthalten die Versuche, welche mit einer Batterie aus einem Elemente Nr. 1 und einem Elemente Nr. 2 zusammengesetzt, vorgenommen wurden, und wobei die für Nr. 49 angewendeten Elemente neu hergerichtet, die für Nr. 50 aber benutzten aus der für die ausgedehnteren Versuche benützte Batterie genommen worden waren.)

Aus beiden Tabellen ist zu ersehen, daß die Versuche sämmtlich so eingerichtet wurden, daß entweder mehrere Reihen oder eine Reihe von Beobachtungen der Tabelle II einem Versuche oder einer Reihe von Beobachtungen der Tabelle III entsprechen. So sind die Versuche Nr. 6 Tabelle II und Nr. 1 und 2 Tabelle III entsprechende; noch mehr entsprechend sind für den 21. December die Versuche Nr. 7, 11, 14 und 20 der Tabelle II einzeln den Versuchen Nr. 3, 9, 10 und 11 der Tabelle III. Man findet, daß die meisten Versuche der Tabelle II so vorgenommen wurden, daß mindestens eine Reihe mit einer solchen der Tabelle III vergleichbar ist, daß aber öfters einer Reihe der letzteren zwei der ersteren angehören und entsprechen.

Die Resultate der Tabelle III, Nr. 1 bis 22 incl., gehören derjenigen Kette an, bei welcher die Erdstrecke von 75 Fuß Länge eingeschaltet war, und zwar wurden bei den Versuchen Nr. 1 bis 19 incl. die genannten Zinkplatten als Erdelektroden, für Nr. 20 bis 22 incl. aber nur die eben erwähnten Eisenstangen hiezu verwendet. Bei den Versuchen Nr. 23 bis 36 war immer die Erdstrecke von 120′ Länge so eingeschaltet, daß als Erdelektroden nur die Eisenstangen angewendet wurden.

Die annähernden Werthe für den Widerstand einer Erdstrecke an den einzelnen Beobachtungstagen wurden auf ähnliche Weise bestimmt, wie oben (S. 8 u. 14) die wesentlichen und außerwesentlichen Widerstände der Ketten zu bestimmen versucht wurden. Wenn nämlich für zwei zusammengehörige und entsprechende Reihen der Tabellen II und III beziehungsweise die in gleichen Zeiten gewonnenen Gasvolumina $V_1$ und $V_2$

bedeuten, die zugehörigen Stromstärken $S_1$ und $S_2$ sind, vorausgesetzt, daß eine Aenderung der Werthe der Constanten der Kette innerhalb der Zeit, in welcher $V_1$ und $V_2$ erhalten und beobachtet wurden, nicht eintrat, und daß ferner durch Einschaltung ungleichartiger Widerstände in die Kette die Stromstärke nur nach den bekannten und als Thatsachen zu betrachtenden Gesetzen geändert wurde, so hat man

$$S_1 : S_2 = V_1 : V_2.$$

Ist daher die reducirte Länge des wesentlichen Widerstandes der Volta'schen Kette $= \lambda$, die reducirte Länge des eingeschalteten außerwesentlichen Widerstandes, einschließlich des Widerstandes der Voltameter-Flüssigkeit bei den Versuchen der Tabelle II gleich $w_1$, jener bei den Versuchen Tabelle III gleich $w_2$, die reducirte Länge des Widerstandes der eingeschalteten Erdstrecke gleich L, und kann man die Voraussetzung wagen, daß der durch Einschaltung der Erdstrecke entstehende Gegenstrom gegen den Strom der Kette ganz und gar vernachlässigt werden darf (— eine Annahme, welche übrigens durch Versuche bestätigt wurde —), so hat man

$$L = \frac{V_1}{V_2}(\lambda + w_1) - (\lambda + w_2).$$

Mit Hülfe dieses Ausdruckes wurden nun die Widerstände der eingeschalteten Erdstrecken für die einzelnen Beobachtungstage durch je zwei zusammengehörige Werthe von $V_1$ und $V_2$ berechnet, und zwar wurden die nachstehenden Resultate benützt:

Für den 20. Dec., das Mittel aus den Versuchen Nr. 1 bis 4, Tab. II, in Verbindung mit Nr. 2 aus Tab. III.
„ 21. „ Nr. 8 der Tab. II in Verbindung mit Nr. 3 der Tab. III.
„ 22. „ Nr. 11 und 14 der Tab. II beziehungsweise in Verbindung gebracht mit Nr. 9 und 10 der Tab. III.
„ 27. „ Nr. 21 der Tab. II in Verbindung mit dem Mittel aus Nr. 12 und 16 der Tab. III.
„ 27. „ Nr. 23, Tab. II, in Verbindung mit Nr. 17 der Tab. III.
„ 27. „ Nr. 26 der Tab. II in Verbindung mit Nr. 18 der Tab. III.
„ 29. „ Nr. 27 „ „ „ „ „ Nr. 19 „ „
„ 30. „ Nr. 28 „ „ „ „ „ Nr. 20 „ „
„ 30. „ Nr. 30 „ „ „ „ „ Nr. 22 „ „
„ 30. „ Nr. 30 „ „ „ „ „ Nr. 23 „ „
„ 30. „ Nr. 32 „ „ „ „ „ Nr. 24 „ „
„ 2. Jan. Nr. 35 „ „ „ „ „ Nr. 25 „ „
„ 2. „ Nr. 36 „ „ „ „ „ Nr. 27 „ „
„ 2. „ Nr. 37 „ „ „ „ „ Nr. 28 „ „
dann Nr. 38 bis 44 der Tab. II beziehungsweise mit Nr. 29 bis 36 der Tab. III.

Nur in zwei Fällen wurden Versuche benützt, in welchen außer den gewöhnlichen Drähten noch andere Widerstände eingeschaltet waren, und dabei wurde mit der nöthigen Vorsicht verfahren. (Schon der Anblick der in Tab. II und Tab. III, so wie der auf Seite 17 enthaltenen Versuche nämlich zeigt im Allgemeinen, was die nähere Untersuchung bestimmter nachweist, daß nämlich der Leitungswiderstand eines Drahtsystems eine scheinbare Verringerung erfährt, wenn dasselbe in einer aus festen und flüssigen Leitern bestehenden Kette zur Schließung benützt wird. Wegen dieser Modificationen war ich genöthigt, da die Unzulänglichkeit meiner Rheometer einen andern Ausweg nicht gestattete, die früher beabsichtigte Untersuchungsmethode wieder aufzugeben und für dieselbe die bis jetzt beschriebenen Verfahren einzuschlagen.)

Unter Anwendung des obigen Ausdrucks erhielt ich nur die nachstehenden Zahlenwerthe, und zwar

a. Für den Widerstand der Erdstrecke von 75' Länge.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| am | 20. | Decbr.: | L = 446562 | Widerstandseinheiten, | |
| „ | 21. | „ | L = 295597 | „ | |
| „ | 22. | „ | L = 182083 | „ | für den Vormittag, |
| „ | 22. | „ | L = 343434 | „ | für den Nachmittag, |
| „ | 22. | „ | L = 262759 | „ | im Mittel, |
| „ | 27. | „ | L = 20693 | „ | für Vormittag, |
| „ | 27. | „ | L = 41917 | „ | für Nachmittag, |
| „ | 27. | „ | L = 46927 | „ | „ „ |
| „ | 27. | „ | L = 36512 | „ | im Mittel, |
| „ | 29. | „ | L = 79098 | „ | |
| „ | 30. | „ | L = 98579 | „ | für Nachmittag, |
| „ | 30. | „ | L = 136461 | „ | „ „ |
| „ | 30. | „ | L = 117720 | „ | im Mittel. |

b. Für die Erdstrecke von 120' Länge.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| am | 30. | Decbr.: | L = 125872 | Widerstandseinheiten, | für Nachmittag, |
| „ | 30. | „ | L = 156457 | „ | „ „ |
| „ | 30. | „ | L = 141146 | „ | im Mittel, |
| „ | 2. | „ | L = 113277 | „ | für Vormittag, |
| „ | 2. | „ | L = 62474 | „ | für Nachmittag, |
| „ | 2. | „ | L = 87876 | „ | im Mittel für Vormittag, |
| „ | 2. | „ | L = 97620 | „ | für Nachmittag, |
| „ | 2. | „ | L = 80925 | „ | „ „ |
| „ | 2. | „ | L = 98683 | „ | „ „ |
| „ | 2. | „ | L = 92409 | „ | im Mittel für Nachmittag. |
| „ | 3. | „ | L = 68300 | „ | „ „ |

Wenn wir auch den bei den vorliegenden Berechnungen zu Grunde gelegten Constanten irgend welches Vertrauen schenken wollen, wenn wir ferner den oben gemachten Voraussetzungen beitreten wollen oder nicht, so müssen wir dennoch zugeben, daß sich aus den vorstehenden Zahlen manche wichtige Folgerungen entnehmen lassen. Vor allem bemerke ich, daß am 20. December die Stellen, an welchen die Elektroden sich befanden, weit weniger benetzt wurden, als an allen folgenden Tagen; daß ferner vom 21. December an gewöhnlich vor Beginn der vormittägigen ($8\frac{1}{2}$ U. Mgs.) und am Ende derselben (gegen 12 U.), dann höchstens noch einmal während des Nachmittages die Enden der eingeschalteten Erdstrecke stark mit Wasser begossen wurden. Ein Theil der Zunahme der Leitungsfähigkeit des Bodens ist also diesem Umstande zuzuschreiben. Die Wirkung dieser Benetzung besteht nämlich einmal darin, daß durch die Feuchtigkeit der Stellen, an welchen die Elektroden sich befinden, jene die Fähigkeit annehmen, den Uebergang der Elektricität von den metallischen Leitern zum Erdreich und umgekehrt von diesem zu jenen zu gestatten, während ohne Feuchtigkeit dieser Uebergang entweder nur mangelhaft oder gar nicht eintreten kann. Ferner wird durch die an den Enden der Erdstrecke eingegossene Wassermenge jedes metallische Ende der Leitungskette mit der im Boden etwa befindlichen Feuchtigkeit leitend verbunden; und in so ferne wirkt jene Benetzung auch in einer andern Weise für den vorliegenden Zweck. Ich habe mich oft überzeugt, daß diese Wirkungsweise auch wirklich stattfindet; denn wenn auch die Elektroden-Enden in ganz durchnäßtem Erdreich sich noch befanden, die eingegossene Wassermenge aber schon in den Boden versickert war, so wurde unter sonst gleichen Umständen durch eingeschaltete Rheometer oder Rheoskope immer eine Zunahme des Leitungswiderstandes bemerkt. — Daß aber diese Bedingung allein nicht ausreicht, um den Boden als Leiter der Elektricität benützen zu können, geht schon theilweise aus den oben (S. 3) mitgetheilten qualitativen Versuchen hervor. Uebrigens geben hierüber die vorstehenden Zahlen, welche den Leitungswiderstand des Bodens an verschiedenen Tagen ausdrücken sollen, genügenden Aufschluß. Aus Gründen, die bis jetzt nicht angeführt wurden, geben jene Zahlen das Maaß des Leitungswiderstandes des Erdreichs nicht genügend an, und würden dieses Maaß auch dann noch nicht genau ausdrücken, wenn in ihrer Bestimmungsweise auch mit aller Genauigkeit verfahren worden wäre. Aber jedenfalls geht aus allen vorstehenden Zahlen, welche die Leitungswiderstände ausdrücken sollen, hervor, daß die Menge Elektricität, welche an verschiedenen Tagen zwischen beiden Elektroden-Enden durch das Erdreich ging, verschieden war und schon vom 20. bis zum 27. December zunahm, am 27. December

aber bei weitem am größten war, daß aber ein solches Maximum an allen folgenden Tagen nicht mehr wahrgenommen wurde, während die Leitungsfähigkeit des Erdreichs bis zum 2. Januar nicht mehr bedeutend abnahm, und sogar vom 2. auf den 3. Januar wieder im Zunehmen begriffen war. Aehnliches, aber natürlich nur in viel qualitativerer Weise, gab der von Zeit zu Zeit eingeschaltete galvanische Multiplicator (Galvanometer) kund; denn die Angaben desselben betrugen im Mittel am 20. und 21. December: 68°, vom 22. December: 71,°5, am 27. December und an allen folgenden Tagen 90° oder um nicht viel weniger. Da nun die Bodenfeuchtigkeit am 20. und 21. December den stattgehabten Witterungs- und Temperatur-Verhältnissen gemäß am kleinsten gewesen seyn muß, und erst vom 21. auf den 22., bei weitem am meisten im Zunehmen begriffen war vom 22. auf den 27. December, der vom 22. bis zum 26. December reichlich gefallenen meteorischen (wässerigen) Niederschläge und der dabei stattgehabten günstigen mittleren Lufttemperatur (+ 3°,5, + 0°,8, + 3°,5, + 5°,0 R.) halber, hingegen der später (am 27., 29. December, 2. Januar) eingetretenen meteorischen Niederschläge wegen und der dabei beobachteten mittleren Lufttemperatur (+ 2°,5, 0°,0, — 1°,1, — 2°,2, + 1°,5 und + 0°,8 R.) wegen nach und nach eine Verminderung der Bodenfeuchtigkeit, und nur eine geringe Erhöhung derselben vom 2. auf den 3. Januar möglich war, so können wir mit Recht aus den obenstehenden Zahlen schließen, daß die Erdstrecken, welche bei jenen Versuchen eingeschaltet waren, ihre Leitungsfähigkeit lediglich der Bodenfeuchtigkeit selbst, mittelst welcher sich die beiden Elektroden in leitende Verbindung setzen könnten, zu verdanken hatten. *Wenn man daher die Leitungsfähigkeit einer derartigen Erdstrecke wie die oben erwähnte erhöhen will, so handelt es sich nur allein darum, die Erdelektroden so tief in den Boden zu legen, daß dieselben beständig mit dem feuchten Erdreiche und mit möglichst reichhaltigen Wasserschichten, die sich mindestens durch die ganze Länge erstrecken, in leitender Verbindung stehen.* Verbreiten sich diese Wasserschichten auch seitwärts, innerhalb der Erde (was wohl keinem Zweifel unterliegen kann), so wird die Leitungsfähigkeit um so mehr erhöht, je größer die Oberflächen der Elektroden, und je weiter dieselben von einander entfernt sind. Bei einer Erdstrecke von bestimmter und vorgeschriebener Länge aber kann der Leitungswiderstand unter den oben angegebenen Umständen mit Vergrößerung der Elektrodenflächen nur dann vermindert werden, wenn die Enden der Leitungskette sich im Wasser befindn, welches im Boden eine bedeutende seitliche Ausdehnung hat; wenn aber diese Wassermasse in horizontaler

Beziehung nur eine begränzte und endliche Ausdehnung hat, so kann zwar durch Vergrößerung der Elektroden bis zu einer gewissen Gränze eine Verminderung des Leitungswiderstandes erzielt werden, über diese Gränze hinaus aber ist eine weitere Vergrößerung der Oberflächen der Elektroden in dieser Beziehung ganz ohne Wirkung.

Ueber diese letzten Punkte geben die theoretischen Untersuchungen von Smaasen [2] einerseits, dann die oben (S. 2) citirten Versuche von Lenz, Jacobi's Untersuchungen ꝛc., [3] die genügendsten Aufschlüsse. Die erstgenannten Bedingungen aber gehen nicht bloß aus den oben gefundenen Zahlen hervor, sondern ich habe mich von diesen auch durch einen weitern Versuch genügend überzeugt. Es wurde nämlich ein hölzerner parallelepipedischer Kasten, dessen innerer Raum 2′,17 lang, 0′,79 breit und 0′,78 tief war, mit gewöhnlicher und feuchter Gartenerde angefüllt, und diese in den Kasten eingestampft. Die schmäleren Endflächen dieses Erdprisma's gingen in Kupferplatten von 0′,78 Höhe und 0′,78 Breite aus, und zuweilen wurden diese durch starke Drähte ersetzt. Wurden bloß die Endflächen mit Wasser so stark als möglich begossen, so konnte mittelst eines Kohlen-Zink-Elementes bei eingeschaltetem Erdkasten und Galvanometer eine größere Ablenkung als 46° nicht hervorgebracht werden, während die Angaben des Galvanometers sich auf mehr als 60° erhöhten, wenn die Erdmasse ihrer ganzen Ausdehnung nach gut mit Wasser durchnäßt war.

Dieser Erdkasten wurde auch bei den am 22. Januar vorgenommenen (auf S. 17, Nr. 16 bis 17 mitgetheilten) Versuchen benützt, und es zeigt sich aus jenen Resultaten, daß der Leitungswiderstand (bei der im Mittel zwischen 9° R. und 12° R. für alle oben beschriebenen Versuche stattgehabten Zimmertemperatur) dieser Erdmasse von 2′,17 Länge und 0,6084 Quadratfuß Querschnitt nahezu

L = 70000 Fuß Normal-Kupferdraht von 1‴ Dicke gleich ist. Wenn ich mir erlauben darf, den von Lenz für den specifischen Leitungswiderstand einer Kupfervitriollösung gefundenen Werth von 6857000 auf meinen Normaldraht zu beziehen, so ergibt sich hieraus, daß der Leitungswiderstand der hier genannten ganz durchnäßten Gartenerde nicht weniger als 244,3mal größer ist, als der einer gesättigten Kupfervitriollösung unter sonst gleichen Umständen beträgt. Vergleicht man diese Zahlenwerthe mit den (S. 25) für L gefundenen Werthen, so ergibt sich

---

[2] Pogg. Annalen Bd. LXXII S. 435.

[3] Pogg. Ann. Bd. LXIX S. 187.

also hieraus, daß wenn das Erdreich aus Kies oder Gartenerde bestünde, seine Leitungsfähigkeit in der Praxis nicht in Anschlag gebracht werden kann, wenn dasselbe dem Volta'schen Strom bei seinem Durchgange nicht eine Wasserschichte von größerer oder geringerer horizontaler Ausdehnung darbietet, die sich ohne Unterbrechung von der einen Elektrode bis zur andern erstreckt. Obgleich es sich vermuthen läßt, daß nach Verschiedenheit der Bodenarten, aus welchen das Erdreich besteht, auch die Leitungsfähigkeit des letzteren verschieden ist, und daß namentlich jenes Erdreich, welches in seinem Innern Metall-Verbindungen angehäuft enthält, genügende Leitungsfähigkeit für Volta'sche Ströme bei geringerem Feuchtigkeitsgehalte (jedoch aber bei nicht gänzlichem Mangel der letzteren) besitzt, so läßt sich dennoch die Behauptung mit Gewißheit machen, daß in der ganzen Umgebung von München der Boden im Allgemeinen nie mit Sicherheit als Leiter Volta'scher Ströme benützt werden kann, daß die Leitungsgüte desselben nur zur Regenzeit und in einzelnen Wintermonaten ergiebig genug ist, hingegen in den trockenen Jahresabschnitten gar nicht in Anschlag gebracht werden kann.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

---

## II.

## Befestigung von Rollen und Rädern auf Wellen; von Hrn. Carl Clarine zu New-York.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Januar 1855, S. 8.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Erfindung besteht darin, eine Vertiefung in die Büchse des Rades oder der Rolle zu gießen und darin eine kleine Walze einzuführen; das eine Ende der Vertiefung ist weiter als das andere, so daß, wenn das Rad in einer Richtung gedreht wird, die Walze sich gegen das engere Ende der Vertiefung bewegt und Rad und Welle ganz fest mit einander verbindet.

Fig. 25 ist eine perspectivische Ansicht von einer, auf solche Weise mit der Welle verbundenen Triebrolle; Fig. 26 eine halb-perspectivische Ansicht und ein Durchschnitt eines Zahnrades auf derselben Welle; Fig. 27 ein Seitenaufriß von einem Theil der mit der Welle verbundenen

Rolle. Gleiche Buchstaben bezeichnen in allen Figuren gleiche Gegenstände. a ist die Welle, b die Rolle, b' das Zahnrad, c die zahn- oder daumenförmige Vertiefung, d die Walze.

Nach diesem Princip kann man Rollen und Räder aller Art auf ihren Wellen befestigen, ohne Schrauben anzuwenden und mit Ersparung der Arbeit und Kosten welche das Vorrichten von Nuthen und Keilen erheischt. Auch ist man dabei in Stand gesetzt, die Räder und Rollen ohne große Mühe von den Wellen abzunehmen und wieder darauf zu befestigen.

Beim Gießen des Rades oder der Rolle wird in der Nabenbüchse eine kleine Höhlung c angebracht; das eine Ende dieser Vertiefung ist weiter als das andere, so daß sie in Beziehung zur Welle eine daumenartige Form hat. In diese Vertiefung wird ein rundes, walzenförmiges Stück Eisen d gesteckt, dessen Durchmesser gleich dem weitesten Theil der Vertiefung ist, und dann das Rad auf der Welle verschoben. Dreht sich nun das Rad um, so rückt die kleine eiserne Walze gegen den engern Theil der Vertiefung vor und verbindet Welle und Rad fest mit einander. Kehrt man die Bewegung des Rades um, so kehrt die Walze nach dem weiteren Ende der Vertiefung zurück, und das Rad kann nun leicht weggenommen werden. Die durchschnittlichen Kosten um Räder und Rollen von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß Durchmesser auf einer Welle mittelst Nuth und Keil zu befestigen, wozu eine Nuthstoßmaschine erforderlich ist, belaufen sich auf etwa 1 Dollar, während die Kosten des hier beschriebenen Verfahrens sich auf das walzenförmige Stück Eisen d beschränken und daher sehr gering sind. Baumwollenspinner und alle Fabrikanten, deren Maschinen viele Räder und Rollen erheischen, können also durch Benutzung dieser einfachen Methode viel ersparen.

---

## III.

## Maschine zum Mattschleifen des Glases; patentirt am 1. Juni 1854 für J. T. Chance, Glasfabrikant zu Birmingham.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Februar 1855, S. 101.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Beim Mattschleifen von Glasflächen war es bisher gebräuchlich, Quarzsand oder Schmirgel auf die zu präparirende Fläche zu legen und

mittelst eines Mechanismus dem Glas erst eine Neigung nach der einen und dann nach der andern Seite zu geben, wobei der durch seine eigene Schwere in Bewegung kommende Sand die Glasfläche matt schlief. Bei der vorliegenden Maschine ist jedoch die Anordnung so getroffen, daß die Glasplatte möglichst horizontal bleibt, und durch ihre horizontale Bewegung das schleifende Material in Bewegung setzt. Auf diese Weise geht die Procedur mit geringerer Gefahr eines Bruches und dabei wirksamer vor sich als es früher der Fall war.

Fig. 11 stellt einen an vier Stangen hängenden und in horizontaler Richtung beweglichen Trog in der perspectivischen Ansicht, Fig. 12 in der Seitenansicht dar. Fig. 13 zeigt einen Durchschnitt des Troges und der Vorrichtung, wodurch derselbe in Bewegung gesetzt wird. a ist der Trog, dessen Boden mit Maulwurfsfell oder einem sonstigen geeigneten Stoffe überzogen und auf diese Weise zur Aufnahme der Glastafel vorgerichtet ist; b, b, sind die Hängestangen. Der Quarzsand kommt in den Trog so, daß er sich über Glasfläche hinbewegen kann. c ist eine Welle, welche von irgend einer Triebkraft aus in Bewegung gesetzt wird. Diese Welle überträgt die Rotation mittelst zweier Winkelräder auf die senkrechte Kurbelachse d und diese setzt mittelst der Kurbel e den Trog mit der Glastafel in Bewegung. In Folge dieser Einrichtung wechselt der Trog mit der Glastafel beständig die Richtung der Bewegung, während dieses mit dem freien Sande nicht in gleichem Maaße der Fall ist. Dieser setzt vielmehr seine Bewegung eine Zeit lang in der Richtung fort, in welcher er sich bewegte, nachdem das Glas die Richtung seiner Bewegung änderte. Der Erfolg hievon ist eine wirksamere Bearbeitung der Glasfläche, als nach der früheren Methode. Der Trog ist bei der in Rede stehenden Maschine zehn Fuß lang und fünf Fuß breit; doch ist er innen in kürzern Längen abgetheilt. Die Achse d macht 26 Umdrehungen per Minute.

## IV.

## Maſchinen zum Vorbereiten des Flachſes für das Verſpinnen, welche ſich E. Davy, Fabrikant zu Crediton in Devonſhire, am 13. Nov. 1853 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Februar 1855, S. 109.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Bei der Vorbereitung des Flachſes nach meiner Methode unterwerfe ich das Stroh zuerſt der künſtlichen Wärme, um die Feuchtigkeit auszutreiben. Soll feines Garn erzeugt werden, ſo ſchneide ich zunächſt das Stroh in zwei oder drei Längen und trenne die feineren Theile der Faſer von den gröberen, um die verſchiedenen Qualitäten der Faſer einzeln und nicht zuſammen zu bearbeiten, wie ſolches bei der Verarbeitung des rohen Flachſes ſeither der Fall war. Nach erfolgter Trennung der verſchiedenen Qualitäten der Faſer entferne ich die Hülſe von der nutzbaren Faſer auf mechaniſchem Wege anſtatt durch Röſten.

Fig. 4 ſtellt eine für dieſen Zweck conſtruirte Maſchine im ſenkrechten Längendurchſchnitte, Fig. 5 im Grundriſſe dar. a, a iſt das Hauptgeſtell der Maſchine; b ein endloſes Tuch, welches den zu bearbeitenden Flachs dem erſten Paare eines Syſtems cannelirter Walzen c, c, c zuführt, die im Geſtell gelagert ſind. Die oberen Walzen werden mittelſt der Schrauben d herabgedrückt, welche, durch die Querſtangen e tretend, ſich gegen die Lager der oberen Walzen ſtemmen. Dieſer Druck wird indeſſen durch Vermittlung einer zwiſchen die Querſtange und den Schraubenkopf eingefügten gewundenen Feder elaſtiſch. Zwiſchen und hinter den Walzen c befinden ſich die geſchlitzten Platten f, f, f, welche in Fig. 6 abgeſondert abgebildet ſind. Dieſe Platten ſind durch Stangen g mit einem der um i drehbaren Hebel h, h verbunden, und erhalten durch eine Kurbelwelle k, welche durch die Stangen l, l mit den Hebeln verbunden ſind, eine ſenkrecht hin- und hergehende Bewegung. Zwiſchen dem erſten und zweiten Walzenpaare befindet ſich ein Plattenpaar f; auch ſind die Platten paarweiſe mit den verſchiedenen Hebeln verbunden, damit, wenn die eine Platte des Paares in die Höhe geht, die andere ſinkt. Der Zweck dieſer Anordnung wird aus dem Folgenden erhellen.

Das Flachsſtroh geht von dem Zuführtuch zwiſchen dem erſten cannelirten Walzenpaare c hindurch, von da durch ein Paar geſchlitzter Platten f,

und wird dann von einem zweiten cannelirten Walzenpaar aufgenommen; diese übergeben dasselbe einem andern Plattenpaar f, worauf es von einem dritten Paar cannelirter Walzen ergriffen wird. Nachdem der Flachs noch durch eine andere Platte f gegangen ist, verläßt er, zwischen zwei Preßwalzen m, m hindurchgehend, die Maschine. Während dieses ganzen Weges wird der Flachsstengel durch die Walzen gebrochen und durch die rasch auf- und niedergehende Bewegung der Platten f zerquetscht und geriffelt, indem die Schlitze der benachbarten Platten an einander vorübergehen, und dadurch die holzigen Theile von der nutzbaren Faser ablösen. Die letzte Platte f hat den Zweck, die losen Holztheilchen von dem Flachse abzustreifen.

Die Maschine erhält ihre Bewegung von der Triebkraft aus vermittelst eines Riemens, welcher um die Treibrolle der Welle k läuft. Diese Welle enthält ein Getriebe n, welches in ein Rad o greift. An der Nabe dieses Rades o befindet sich eine Rolle p, von welcher ein Riemen nach einer Rolle q läuft. Die Achse des letztern enthält ein Getriebe r, welches das an der Achse einer der cannelirten Walzen c befindliche Stirnrad s in Umdrehung setzt. Von dieser Walze wird die Bewegung durch Rädereingriff auf die übrigen Walzen und auf das Zuführtuch übertragen.

Nachdem der Flachs in der beschriebenen Maschine gebrochen und geriffelt worden ist, wird er, um ihn von den noch anhängenden holzigen Theilen zu befreien und seine Fasern zu öffnen, einer Hechelmaschine übergeben, welche in Fig. 7 in der Seitenansicht und in Fig. 8 im Grundrisse dargestellt ist. a, a ist das Hauptgestell; b, b das Zuführtuch; c, c ein Paar cannelirter Walzen, welche den Flachs im Zustande eines rohen Vließes aufnehmen und den Leitwalzen d zuführen. Von da läuft das Vließ über eine rotirende Hechelwalze e, wird dann von einem zweiten Paar cannelirter Streckwalzen f aufgenommen und bewegt sich, unter einer hin- und hergehenden Bürste oder Hechelstange g hinweg, nach einem zweiten Leitwalzenpaar. Von diesem aus läuft das Vließ über eine zweite Hechelwalze i und dann zwischen einem dritten Paare cannelirter Streckwalzen k hindurch nach einem Trichter l, und verläßt endlich, zwischen den Streckwalzen m hervorkommend, die Maschine in Form eines vollkommenen lockeren Bandes. Die Hechelstangen bewegen sich in geschlitzten Endplatten auf- und nieder, und mit Hülfe stationärer feststehender Führungen, in welche die an den Enden der Stangen befindlichen Stifte greifen, bewegen sich die Hecheln in ziemlich gerader Richtung, während sie den Flachs bearbeiten. Die Bürste oder Hechel g be-

findet sich in einem Rahmen n, welcher von einer Kurbelachse o herabhängt, und an seinem unteren Ende dem elastischen Drucke einer Feder p ausgesetzt ist. Die Kurbelachse o wird mittelst eines Riemens von der Treibwelle q aus in Rotation gesetzt und auf diese Weise der Hechelstange g eine auf- und niedergehende Bewegung ertheilt, wodurch die Flachsfasern geöffnet und von den anhängenden Theilen der Hülse befreit werden. Die rotirende Bewegung der Hechelwalzen wird von der unteren Walze k hergeleitet, deren Achse ein Stirnrad r enthält, welches durch ein Getriebe s in Umdrehung gesetzt wird. Die Achse des letztern enthält eine Rolle, welche mittelst eines endlosen Riemens ihre Bewegung von einer Rolle der Hauptwelle q herleitet. Die Einrichtung des Räderwerks, um die Bewegung der unteren Walze k auf die Hechel- und andere Walzen zu übertragen, ist aus dem Grundriß Fig. 8 zu entnehmen.

In manchen Fällen finde ich es wünschenswerth, den Flachs, nur um das Band dichter und gleichmäßiger zu machen, durch die Maschine zu leiten. Dann bringe ich die auf- und niedergehende Bürste oder Hechel dadurch außer Wirksamkeit, daß ich die Rotation der Kurbelwelle o einstelle, und die Hecheln aus dem vorübergehenden Vließ heraushebe.

Nachdem der Flachs durch diese Maschine in ein lockeres Band oder Vließ verwandelt worden ist, so ist es wünschenswerth, wenn derselbe gebleicht werden soll, das Vließ auf gewöhnliche Weise in ein grobes Gespinnst zu verwandeln. Dieses Gespinnst wird sodann auf Haspel gewickelt. Die auf diese Weise gebildeten Strähne werden auf eine cannelirte hölzerne Walze gewunden, welche über einem Behälter, der mit Wasser (oder einer bleichenden Flüssigkeit) gefüllt ist, in einem solchen Abstande angeordnet ist, daß die Strähne in die Flüssigkeit tauchen können. Ueber dieser Walze befindet sich eine gleichfalls cannelirte hölzerne Preßwalze. Durch Umdrehung dieses Walzenpaares mittelst einer Kurbel werden die Strähne durch die Flüssigkeit und zwischen den Walzen hindurchgezogen. Wenn diese Operation lang genug fortgesetzt worden ist, so setzt man den Flachs der Einwirkung der Atmosphäre auf Wiesengründen aus. Nachdem die Strähne getrocknet sind, zeigt es sich wünschenswerth, dieselben noch einmal durch die beschriebenen Maschinen bearbeiten zu lassen, um sie in einen für das Verspinnen besseren Zustand zu versetzen.

Um den Flachsabfall zum Verspinnen auf Baumwollspinnmaschinen oder zur Vermischung mit Wolle, Baumwolle oder Seidenabfall vorzubereiten, übergebe ich ihn einer Maschine, in welcher drei cannelirte Walzen das Material fest zwischen sich fassen, während eine rasch rotirende Hechel- oder Krempelwalze das Material in Stücke zerzaust, welche sodann auf

einer Krempel- und Streckmaschine in ein Vließ verwandelt werden, das auf die oben beschriebene Weise gebleicht werden kann.

Fig. 9 stellt diese Maschine im Grundriß, Fig. 10 im Querschnitte dar. a, a', a'' sind die metallenen cannelirten Walzen, b, b ihre Lager. Die Walzen a, a' werden durch die belasteten Hebel c, c gegen die untere Walze a'' gedrückt, so daß das durch ein endloses Tuch d in die Maschine geleitete Material zwischen den Walzen fest gefaßt wird. Der mit großer Geschwindigkeit rotirende Hechelcylinder e ergreift den Flachs, zaust die Fasern in Stücke, ungefähr von der Länge der Baumwollfaser, und macht sie weich und wollig. Die untere Walze a'' hat etwas schärfere Cannelirungen als die anderen, um die Wirksamkeit des Hechelcylinders zu unterstützen.

Es ist einleuchtend, daß die mit Beziehung auf die Behandlung des Flachses beschriebenen Maschinen und Proceduren ganz oder theilweise auch auf die Behandlung des Hanfs anwendbar sind.

---

## V.

## Verfahren zur Fabrication von Walzen für den Zeugdruck; patentirt für Moses Poole zu London, am. 8. Juli 1853.

Aus dem London Journal of arts, Novbr. 1854, S. 339.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Erfindung betrifft den Guß von Druckwalzen aus einer Zinklegirung, wodurch eine bedeutende Ersparniß an Kosten und Arbeit erzielt wird.

Die Zusammensetzung der Legirung und ihre Bereitungsweise ist folgende. Man schmilzt 12 Gewichtstheile des reinsten Kupfers in einem Tiegel und reinigt dasselbe in geschmolzenem Zustande, indem man Holzkohlenpulver darauf gibt. In einem andern Tiegel werden 3 Theile Antimon geschmolzen und 3 Theile Blei zugefügt. In einem dritten Tiegel, welcher 54 Theile der verschiedenen Metalle faßt, schmilzt man langsam 24 Theile reines Zink und bedeckt, nachdem es geschmolzen, seine Oberfläche mit Holzkohlenpulver, um die Verflüchtigung des Metalls zu verhüten und es zugleich zu reinigen. Man gießt alsdann in dieses flüssige

Zink obige Legirung von Antimon und Blei, deßgleichen das Kupfer, nachdem man vorher sorgfältig alle auf den flüssigen Metallen befindlichen Kohlentheilchen entfernt hat. Zu dem Ganzen fügt man nach und nach 12 Theile Zinn in kleinen Portionen, unter sorgfältigem Umrühren mit einem hölzernen Stab. Bevor irgend eines der in der geschmolzenen Masse enthaltenen Metalle sich absondern konnte, gießt man die ganze Mischung in Barren. Wenn diese Barren erkaltet sind, schmelzt man sie abermals in einem Tiegel, und in einem andern Tiegel schmelzt man eine neue Composition aus 24 Theilen Zink und reinigt sie, wie oben, mit Holzkohlenpulver; dann fügt man 12 Theile Blockzinn hinzu, unter sorgfältiger Verhütung der Verflüchtigung des Zinks. Man entfernt hierauf alle Unreinigkeiten, welche sich etwa auf der Oberfläche der geschmolzenen Metalle in den beiden letzten Tiegeln vorfinden, und gießt den Inhalt des einen Tiegels in den andern, wobei man während der Mengung und auch nachher die flüssige Masse mit einem Holzstab so lange durcheinander rührt, bis sie ganz dünnflüssig geworden, das Zeichen, daß die Mischung eine vollständige ist. Die Legirung wird sodann in Barren gegossen (obgleich man sie sogleich zum Gießen der Walzen verwenden könnte), weil durch das Umschmelzen das Korn der Legirung feiner und dichter wird.

Der Apparat zum Gießen der Druckwalzen besteht aus zwei auf einander passenden Halbcylindern, und einem Mechanismus zum allmählichen Comprimiren der zwischen beide Cylinderhälften gegossenen Legirung.

Fig. 1 stellt den ganzen Apparat im senkrechten Durchschnitte dar; die Figuren 2 und 3 den Ring, welcher oben mit Fig. 2 in Verbindung gebracht wird. a, a ist ein Stein- oder Metallblock, mit einer weiten Oeffnung $a^1$ und einer glatten horizonzalen Fläche $a^2$; $a^3$, $a^3$ ein verticales Loch in der Mitte des Blockes; b ein metallener Kern, welcher die innere Seite der anzufertigenden Walze bildet. Dieser Kern hat an dem unteren Ende $b^1$ eine Spindel, welche in das Loch $a^3$ des Blockes a paßt. Der Kern, dessen Oberfläche sehr glatt seyn muß, ist von unten nach oben ein wenig conisch. Eine an dem oberen Ende des Kerns befindliche Spindel $b^2$ dient dazu, den Kern während des Actes der Compression in der Mitte der Form vollkommen stetig zu halten. c ist ein an dem oberen Ende des Kerns angebrachtes glockenförmiges Gefäß, welches den Zweck hat, der flüssigen Legirung beim Eingießen in die Form die gehörige Richtung zu geben. d, d ist der Durchschnitt der beiden Halbcylinder, welche neben einander gestellt ziemlich genau einen Cylinder bilden. Der Theil $d^1$ muß sehr glatt und eben seyn, damit er sich leicht auf dem Blocke a, a bewegen oder verschieben läßt. Die oberen Enden $d^2$, $d^2$ sind zur Aufnahme zweier anderer Halbcylinder $d^3$, $d^3$ eingerichtet, deren untere Enden

$d^4, d^4$ in die Theile $d^2, d^2$ hineinpassen. Zwei von den Halbcylindern hervorragende Schultern $d^5, d^5$ dienen zur Aufnahme der Keile h, h. Die Halbcylinder d, d müssen die Länge der anzufertigenden Walze haben. e, e sind zwei Eisenstücke von der nämlichen Länge wie die Halbcylinder, welche an denjenigen Stellen, wo die Halbcylinder an einander gränzen, angelegt werden. f ist ein starker schmiedeiserner Rahmen, welcher auf den Schultern $d^5, d^5$ ruht. g ist ein zwischen f und e geschobenes Korkstück. h, h sind schmiedeiserne Keile, welche in die Rinnen $d^5, d^5$ geschoben werden; i ist ein schmiedeiserner Reif, welcher die Theile $d^2, d^2$ und $d^4, d^4$ der Halbcylinder umgibt. k, k, Fig. 3, ist der obere Apparat oder Ring, um den Kern während der Compression stabil zu erhalten.

Die Anordnung des Ganzen ist nun folgende. Der Block a wird auf eine ebene Fläche gestellt, und der Kern b mittelst seiner Spindel $b^1$ in senkrechter Lage in dem Loche $a^3, a^3$ des Blockes befestigt, nachdem die Oberfläche des Kerns b vorher mit trockenem Ruß überzogen worden ist. Besonders gut eignet sich für diesen Zweck der Ruß des Harzes. Der conische Apparat c wird sodann auf den oberen Theil des Kerns b befestigt. Sämmtliche Theile werden zuerst, ehe man sie zusammensetzt, auf ungefähr 150° C. erwärmt. Dann wird unter dem Block a an seiner inneren Seite a' ein Holzkohlenfeuer angezündet, um den Apparat so lange auf einer Temperatur von ungefähr 150° C. zu erhalten, bis die Legirung in den Cylinder gegossen ist, worauf das Feuer ausgelöscht werden muß.

Nachdem die Cylinder d, d an ihren inneren Flächen gehörig geschwärzt worden sind, werden sie erwärmt und senkrecht auf den Block a gestellt, so daß der Kern b genau in ihrer Mitte sich befindet. Die Theile e, e werden an der Stelle befestigt wo die Halbcylinder zusammenstoßen, so daß sie mit diesen eine cylindrische, von dem Kern b gleichweit abstehende Form bilden. Nachdem man sodann die Korkstücke eingefügt und den Rahmen f um das Ganze gelegt, schiebt man die Keile h zu beiden Seiten der beiden Halbcylinder ein. Die Halbcylinder $d^3$ werden da, wo sie sich mit den oberen Enden der Halbcylinder d, d vereinigen, mit Hülfe des eisernen Reifes i befestigt. Damit das Metall während seines Eingießens nicht aus der Form fließen könne, sind die verschiedenen verbindenden Theile mit Thon lutirt. Unmittelbar nach dem Eingießen erfolgt die Zusammenpressung des Metalls, indem man die durch Stangen m, m mit einander verbundenen Keile h mittelst Hammerschlägen, welche bei $m^2$ applicirt werden, gleichmäßig hinabtreibt.

Nach vollendetem Guß werden die Walzen abgedreht. Die Basis der Legirung ist, wie schon bemerkt, Zink. Ein kleiner Zusatz von Arsenik,

etwa $^3/_4$ Unzen auf 1 Pfd. der Legirung, dürfte von Vortheil seyn, indem er das Metallgemisch homogener macht.

Für saure Druckfarben kann man Walzen mit einem stärkeren Zusatz von Blei anwenden, welch davon weniger angegriffen werden.

---

## VI.

## Wasch-Maschine für Zeuge, welche sich J. Paterson zu Beverley am 10. März 1854 patentiren ließ.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Dec. 1854, S. 205.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Diese Maschine besteht im Wesentlichen aus einem Kasten, welcher einen durchlöcherten oder gitterförmigen Deckel und Boden hat. Diese beiden durchlöcherten Scheider sind so angeordnet, daß jede Oeffnung in dem Deckel direct über einem verschlossenen oder festen Theil des Bodens liegt. Die zu waschenden Zeuge (oder die zu reinigende Wäsche) gibt man in den Kasten und dieser wird alsdann in das Innere eines andern Kastens gehängt, welcher Wasser enthält und mit einem Deckel verschlossen ist, der durch einen Kreuzbaum festgehalten wird. Im Innern dieses Wasserkastens, sowohl am Boden als am Deckel desselben, sind vorstehende Leisten angebracht, welche den Oeffnungen im Boden und Deckel des innern Kastens entsprechen. Wird nun der letztere durch einen Hebel und ein Paar Verbindungsstangen vertical auf und nieder bewegt, so wird auf die obere und untere Seite der zu waschenden Zeuge abwechselnd ein beträchtlicher reibender Druck ausgeübt und daher eine wirksame und schnelle Reinigung veranlaßt.

Fig. 20 ist ein Längendurchschnitt des Wasserbehälters A mit dem darin eingeschlossenen Zeugkasten B; jener hat einen Deckel C, an welchem die Pressер D festgeschraubt sind; an dem Boden des Wassergefäßes ist ebenfalls eine solche Reihe von Pressern E befestigt. Der Zeugkasten B hat gitterförmigen Boden und Deckel G, und letzterer ist beweglich, damit man die Zeuge hineingeben und herausnehmen kann. Dieser gitterförmige Deckel wird durch Klammern X, die an dem Kasten befestigt sind, in seiner Lage erhalten, während der Deckel C durch die Querstange Y fest niedergehalten wird. An dem innern Kasten B und an dem Arme I sind

hölzerne Stäbe H angebracht, wie man aus der Endansicht des Apparates Fig. 21 ersieht, um den innern Kasten auf und nieder bewegen zu können. Bei J befindet sich eine Welle, an welcher die Arme I und der Hebel K befestigt sind. Am Ende des letztern ist das Gewicht L angebracht und das auf diese Weise hervorgebrachte Moment veranlaßt einen heftigen Druck auf die Zeuge, der am Ende eines jeden Zuges erfolgt. Durch die Kurbel oder den Griff M bewegt man den Hebel K hin und her, um die Maschine zu betreiben. Durch das bei N angebrachte Zapfenloch kann das Wasser aus dem Kasten A abgelassen werden.

---

## VII.

## Dampf-Reinigungsmaschine für Wäsche; patentirt für J. H. Johnson zu London und Glasgow, am 7. April 1854.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Decbr. 1854, S. 206.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Dieser Apparat, welcher von Hrn. T. E. King in New-York erfunden wurde, dient zum Reinigen der Wäsche mittelst Dampfs, ohne daß dabei ein Reiben oder Pressen derselben angewendet wird, wie es bei dem gewöhnlichen Verfahren der Fall ist. Wir theilen hier die Beschreibung und Abbildung zweier Constructionen des King'schen Apparates mit. Fig. 23 ist ein senkrechter Durchschnitt von einer Vorrichtung, bei welcher der Dampf aus einem besondern Kessel herbeigeführt wird; Fig. 24 ist der senkrechte Durchschnitt einer Vorrichtung, in welcher der Dampf selbst erzeugt werden kann.

In Fig. 23 besteht der Raum zur Aufnahme des Linnens, welches gewaschen werden soll, aus einem Cylinder oder einer Trommel A, mit einer horizontalen Welle. An der innern Seite der Trommel ist eine Reihe von Rippen a befestigt, wodurch die Linnenstücke in derselben herumgeführt und umgewendet werden. An dem vordern oder weitern Ende der Trommel ist ein metallener Rahmen B festgeschraubt und ein abgedrehter Vorsprung desselben bildet den einen Zapfen, während er aus einem Stück mit dem Thürrahmen C besteht, wo die Wäsche in die Trommel gebracht und aus derselben herausgenommen wird. Die Thür wird durch Schrauben oder Federriegel verschlossen gehalten und durch eine ringsum ange-

brachte Liederung verdichtet. Kleine Ventile D sind rings an der Peripherie des Endes an gewissen Punkten angebracht und im Innern sind sie mit Siebblättern versehen. Am hintern oder engern Ende der Trommel ist ein hohles Zapfenstück E angeschraubt und dieses sowohl als der Zapfen B bewegen sich in Lagern in dem Gestell. An der innern Seite der Trommel herum ist in Zwischenräumen eine Reihe von Röhren F befestigt, die von der Mitte des engern Endes auslaufen und sich längs den cylindrischen Wänden der Trommel hinziehen. Diese Röhren F sind auf ihrem den cylindrischen Trommelwänden entsprechenden Theil mit Löchern versehen und der Anfang dieser Röhren ist mit dem inneren erweiterten conischen Ende der im Zapfen E angebrachten Röhre G verbunden. Die Röhre G ist mittelst eines horizontalen Scheiders in zwei Hälften getheilt; eine enge Röhre O ist an das äußere Ende der untern Hälfte der Röhre G angeschraubt und steht mit dem Dampfkessel in Verbindung. Der Dampf aus diesem strömt durch eine Oeffnung in der untern Seite des inneren conischen Endes der Röhre G und tritt in das Ende von einer der Röhren F, die zufällig niederwärts gerichtet ist und entweicht daraus durch die Löcher am Boden des Wassers und der Wäsche. Der nicht verbrauchte Dampf entweicht durch eine der Röhren F, welche aufwärts gerichtet ist und zieht durch den obern Canal der Röhre G ab; durch denselben Canal kann man auch heißes oder kaltes Wasser in die Trommel gelangen lassen. Eine Röhre H ist mit dem Gestell verbunden und erhält die Röhre G während der Drehung der Trommel unbeweglich.

Mit der Röhre G ist eine Röhre I verbunden, welche von einem Kaltwasserbehälter herkommt, und eine andere, ebenfalls mit G verbundene Röhre K führt ihr, wenn es nothwendig ist, heißes Wasser zu, während der überflüssige und benutzte Dampf durch L in den Condensator M entweicht. Dieser Condensator ist ein Gefäß, welches durch einen Scheider Q getheilt ist, der an seinem untern Ende mit der horizontalen Platte R verbunden ist. Der Condensator ist mit Wasser gefüllt, welches die Platte R bedeckt. Der benutzte Dampf strömt durch die Röhre L ein und wird von dem Wasser verdichtet, bis dasselbe erhitzt ist, worauf der Dampf, welcher durch das Wasser bringt, über die Platte R aufsteigt und durch die Röhre S an der andern Seite entweicht. Der Deckel des Wasserkastens ist mit einem Vacuum-Ventil versehen, um zu verhindern, daß der Luftdruck das Wasser in der Röhre L in die Höhe treibt.

Die untere Hälfte des vordern Endes der Trommel ist von einem Gefäß T umschlossen, welches vorn mit einer Thür c versehen ist; diese Thür ist groß genug, damit die Thür C der Trommel durch dieselbe geöffnet werden kann, wenn jene so gedreht ist, daß beide Thüren einander

gegenübee liegen. Aus dem Gefäß T führt eine Röhre an der einen Seite das benutzte Wasser und die Seifenlauge zum Seiher ab, während eine andere Röhre oder ein Ventil mit dem darunter befindlichen Gefäß V in Verbindung steht, worin sich das wieder benutzbare Seifenwasser sammelt.

Soll der Apparat gebraucht werden, so füllt man die Trommel zur Hälfte mit Wasser, welchem Seife oder irgend ein anderes alkalisches Präparat zugesetzt wird. Dann bringt man das zu waschende Linnen hinein, die Trommel wird verschlossen, dann Dampf eingelassen und dieselbe in drehende Bewegung gesetzt. In etwa zehn Minuten ist die Wäsche von allen Unreinigkeiten befreit; nachdem dann das unreine Wasser abgelassen ist, wird reines eingelassen, um die Wäsche zu spülen, worauf sie rein aus der Trommel genommen wird.

Der in Fig. 24 dargestellte Apparat ist kleiner, zum Hausgebrauch bestimmt und hier nach einem größern Maaßstabe gezeichnet als Fig. 23. Der Cylinder A besteht aus Kupferblech und ist über dem gußeisernen Ofen X angebracht, welcher mit dem Schieber Z versehen ist, um, wenn es erforderlich ist, die Verbindung abzuschneiden. Ueber dem Cylinder oder der Trommel A, und auf dem Gestell von X ruhend, ist ein Kessel Y angebracht, dessen Boden den obern Theil der von dem Ofen ausgehenden Züge bildet, die den Cylinder umfassen und aus denen der Rauch durch eine in der Mitte des Kessels angebrachte Esse entweicht. Die Zapfen B und E sind ähnlich denen des in Fig. 23 abgebildeten Apparates; zum Drehen der Trommel ist jedoch an dem vordern Zapfen B eine kleine Kurbel angebracht. Eine einfache Röhre G geht durch den röhrenförmigen Zapfen E und an dem innern Ende dieser Röhre ist eine Röhre F angebracht, welche senkrecht in die Höhe steht. Der benutzte Dampf entweicht durch die Röhre G und wird mittelst derselben in den Kessel Y geführt, um dort zur Erwärmung des Wassers zu dienen, welches beim Oeffnen des Hahns von der Röhre K in den Cylinder gelangt. Beim Gebrauch dieser Maschine wird der Cylinder A zur Hälfte mit Wasser gefüllt und diesem Seife zugesetzt, während der Kessel Y ebenfalls mit Wasser gefüllt wird. Unter dem Cylinder, in dem Ofen X, wird alsdann gefeuert und sobald Dampf durch die Röhre G entweicht, verschließt man den Schieber Z und bringt das zu waschende Linnen mittelst der Thür C in den Cylinder. Der Schieber wird nun wieder geöffnet und der Cylinder abwechselnd in verschiedenen Richtungen gedreht. Nachdem der Dampf ungefähr fünf Minuten frei durch die Röhre G entwichen ist, kann man den Schieber wieder verschließen und die Wäsche aus der Trommel nehmen. Wenn die Wäsche nicht sehr schmutzig ist, kann man das-

selbe Seifenwasser für zwei bis drei Loose benutzen. Das in dem Kessel Y erwärmte Wasser kann sowohl zum Speisen der Trommel als zum Spülen der Wäsche verwendet werden.

---

## VIII.

## Centrifugal-Trockenmaschine für Wäsche; patentirt für J. H. Johnson am 6. April 1854.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Decbr. 1854, S. 203.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Dieser Trockenapparat ist die Erfindung des Hrn. T. E. King in New-York. Fig. 19 stellt einen senkrechten Durchschnitt desselben dar; er besteht aus einem durchlöcherten Cylinder A, welcher mittelst der Arme C mit dem gußeisernen Cylinder B verbunden und mit einem hölzernen Deckel versehen ist, um die in dem Cylinder oder der Trommel A enthaltene Wäsche einzuschließen. An der Peripherie der Trommel ist eine Reihe von Flügeln D in radialer Richtung angebracht, welche beitragen, einen centrifugalen Luftstrom zu erzeugen. Innerhalb der Trommel A ist ein durchlöcherter Kegel E angebracht, welcher die Linnenstücke nach der Peripherie drängt und Luft einströmen läßt, die durch Oeffnungen O in den Cylinder B eintritt. Das Ganze ist an einer senkrechten Welle F angebracht und von einem gußeisernen Cylinder G umschlossen, der mit einer Auslaßöffnung für die Luft versehen ist. An der innern Seite des cylindrischen Gehäuses G ist ein Kranz K unmittelbar unter den Flügeln D befestigt, um ein Eindringen der Luft von unten zu verhindern, aber hinlänglichen Raum zu lassen, daß das durch die Centrifugalkraft ausgeschleuderte Wasser in den Raum L des Gehäuses gelangt, wo ein Hahn zum Abziehen desselben angebracht ist. Durch I strömt heiße Luft in einen Raum, der in dem Boden des Gehäuses G gebildet ist, und der obere Theil dieses Raums hat in der Mitte eine Oeffnung, die mit einem aufstehenden Rande versehen ist, der in den Cylinder B eintritt. Die heiße Luft strömt durch die erwähnte Oeffnung und durch die Oeffnungen O in das Innere des Kegels E.

Eine kegelförmige Frictionsrolle M ist am obern Ende der Welle F angebracht, welche zur Verminderung ihres Gewichts hohl gegossen ist; jene Rolle ruht auf drei ähnlichen Rollen m, die sich um horizontale Spin-

deln drehen, welche radienförmig von der Welle F ausgehen. Die Spindel von einer dieser Rollen m ist verlängert und mit einer kleinen Riemenscheibe versehen, um die Maschine in Bewegung zu setzen. Die Welle F, welche den Cylinder A führt, ruht mittelst des Stifts P auf dem inneren Ende des Hebels R, und dadurch daß man den äußern Arm desselben mit dem Fuß niederdrückt, kann man die Rolle M außer Berührung mit den Rollen m rücken, daher der Aufseher den Apparat nach Belieben außer Betrieb zu setzen vermag. Das obere Ende der stehenden Welle F und die Spindeln der Rolle m drehen sich in Lagern in dem Gerüst N. Die Wirkung der Flügel D begünstigt den Trockenproceß bedeutend, indem sie einen starken centrifugalen Luftstrom durch den zu trocknenden Zeug veranlassen; mit Hülfe derselben wird der beabsichtigte Zweck mit einer weit geringern Geschwindigkeit des sich umdrehenden Cylinders erlangt, als solche bei der gewöhnlichen Anordnung des Trockenapparates erforderlich ist.

---

## IX.

## Verschlossene Gefäße zur Stearinsäure-Fabrication; von Hrn. Delapchier zu Besançon.

Aus Armengaud's Génie industriel, December 1854, S. 323.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Die Hauptverbesserung, welche Hr. Delapchier in der Stearinsäure-Fabrication eingeführt hat, besteht in der Anwendung verschlossener Gefäße statt offener Bottiche, in denen bis jetzt der Verseifungsproceß ausgeführt wurde, so wie die Zersetzung der Kalkseife mit Schwefelsäure und die successiven Waschungen.

Mittelst der geschlossenen Apparate können die Processe, welche bis jetzt nur bei einer Temperatur ausführbar waren, die 100° C. wenig überschritt, bei höheren Hitzegraden bewerkstelligt werden, indem man die Sicherheitsventile, womit die Apparate versehen sind, mit Gewichten belastet, die einem stärkern oder geringern Druck entsprechen, je nach dem Temperaturgrad, welchen man zum Gelingen der Processe für den geeignetsten hält.

Der Druck, welcher diesen Bedingungen am zweckmäßigsten entsprach, beträgt zwischen 1¼ und 1½ Atmosphären, und entspricht daher einer Temperatur von 106 bis 112° C.

Die Operation in verschlossenen Gefäßen gestattet auch die Benutzung von Dämpfen, welche sonst unbenutzt entweichen; man benutzt nämlich die Dämpfe welche sich aus den Substanzen entwickeln, die im ersten Gefäß enthalten sind, zum Sieden der im zweiten enthaltenen Substanzen, und so fort bis zum letzten Gefäß. Die sich in letzterem entwickelnden Dämpfe können noch zum Erwärmen der Pressen und anderer Utensilien bei der Fabrication verwendet werden, welche einer geringern Temperatur bedürfen als die Verseifung, die Zersetzung mit Schwefelsäure und das Waschen.

Die Vortheile dieser Erfindung sind:

1) Zeitersparniß, indem bei einer 100° C. übersteigenden Temperatur die Operationen schneller ausgeführt werden können, als es früher möglich war.

2) Die Operationen werden vollständiger und gleichförmiger ausgeführt, und die Producte sind schöner als bei dem ältern Verfahren.

Die Ausbeute an Stearin aus dem Talg ist bei dem neuen Verfahren bedeutender als bei dem alten.

3) Die Operationen erfordern einen weit geringern Dampfverbrauch als früher, daher an Brennmaterial erspart wird.

Die Apparate zur Verseifung, Zersetzung und zum Waschen haben ziemlich gleiche Construction.

Der in Fig. 22 im Längendurchschnitt dargestellte Apparat, ist der zur Verseifung bestimmte.

Ein eisenblecherner Kessel a, welcher ohne Nachtheil einen Druck von beiläufig zwei Atmosphären aushalten kann, ist an der obern Seite mit mit einem Mannloch b versehen, durch welches man die zu behandelnden Substanzen hineinbringt und wo auch die Arbeiter einsteigen, um den Kessel von Zeit zu Zeit zu reinigen.

In der Achse des Kessels liegt eine eiserne Welle c, die mit einem Rührer d versehen ist, der bei seiner drehenden Bewegung so nahe als möglich an den Kesselwänden weggeht.

Die beiden Enden der Rührerwelle liegen in Stopfbüchsen e, e, die zugleich als Zapfenlager dienen. An dem einen Ende ist sie mit einer Rolle f versehen, welche mittelst eines Laufriemens mit einer andern in Verbindung steht, die von einem Motor aus bewegt wird, der alle Apparate durch ähnliche Uebertragungsmittel in Betrieb setzt.

Auf dem Kessel sind zwei Sicherheitsventile h angebracht.

Nach beendigter Operation werden die Substanzen durch einen Zapfen i, der unten am Kessel angebracht ist, abgezogen.

Die Dämpfe gelangen in den Kessel mittelst einer Röhre j, welche in eine Röhre k ausläuft, die mit zahlreichen Löchern versehen ist und in einer, der Länge nach laufenden Verstärkung am Boden des Kessels liegt, damit sie von dem Rührer nicht erreicht werden kann.

Die Röhre j läuft von der Haupt-Leitungsröhre k' aus und ist mit einem Hahn l versehen. In der Nähe der Verzweigung befindet sich ein anderer Hahn l', womit man nöthigenfalls die Dampfcirculation in der Hauptröhre unterbrechen kann.

Die Einrichtung mit den beiden Hähnen l und l' ist bei jedem Apparat angebracht, so daß jeder für sich und unabhängig von dem andern betrieben werden kann.

Um Wärmeverluste zu vermeiden, ist jeder Apparat von hölzernen Dauben m umgeben, welche wie Fässer gebunden sind, und mit zwei flachen senkrechten Böden n versehen.

Wenn der beschriebene Apparat die erforderliche Temperatur erreicht hat, daß die Ventile gehoben werden, so öffnet man den Hahn o. Die Dämpfe können alsdann mittelst der Röhre p in den zweiten Apparat strömen, der dem erstern ähnlich ist und auf den noch zwei Waschapparate folgen, die auf ähnliche Weise eingerichtet und ebenso erhitzt werden.

Der mit einem Druck von drei bis vier Atmosphären aus dem Generator strömende Dampf wird zuerst benutzt um eine Dampfmaschine zu betreiben, mittelst welcher alle Apparate durch Transmission bewegt werden, und beim Austritt aus dieser Maschine gelangt er in die Hauptleitung k'.

---

## X.

## Rauchverzehrender Dampfkessel-Ofen von Hrn. Scott zu Rouen.

Aus Armengaud's Génie industriel, December 1854, S. 318.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Beim Heizen der Oefen mit Steinkohlen entweicht eine Quantität Kohlenwasserstoffgas, welches ohne Nutzen verloren geht, weil nicht genug

atmosphärischer Sauerstoff vorhanden ist, um es zu verbrennen. Diese Gase strömen in die Esse, verdichten sich theilweise als Ruß und Rauch, und veranlassen einen Verlust von etwa 25 Procent. Um diesen Theil der Kohle zu benutzen, bringt Scott in der Dicke der Feuerbrücke, hinter dem Rost, einen breiten aber engen Canal an, in welchen durch Oeffnungen, die sich am Boden des Aschenlochs befinden, atmosphärische Luft einzieht. Diese Luft strömt dann wie aus einem Blasebalg aus, vermischt sich augenblicklich mit den gasförmigen Producten und bildet damit eine Mischung, die sich entzündet und verbrennt.

Diese Vorrichtung ist in Fig. 28 und 29 dargestellt. b, b sind die Oeffnungen am Boden des Aschenfalls a, d. h. unter dem Rost d; diese Oeffnungen erweitern sich gegen oben und vereinigen sich dann zu einem engen Spalt c, welcher eben so lang als die Feuerbrücke breit ist. Letztere ist mit einer gußeisernen Platte e bedeckt, in welcher sich der Spalt befindet.

Die in hinreichender Menge durch die Oeffnungen b, b eingeströmte Luft dehnt sich in dem Mauerwerk aus und entzündet die gasigen Producte welche dem Rost entströmen; dadurch wird nicht allein der Rauch vermieden, sondern auch Brennmaterial erspart. Es ist zweckmäßiger, der Luftspalte in der Feuerbrücke gegen die Esse zu eine Neigung zu geben, um die Siederöhren nicht zu verbrennen.

---

## XI.

## Ueber ein continuirliches Handgebläse neuer Construction; von Prof. Dr. August Vogel jun. in München.

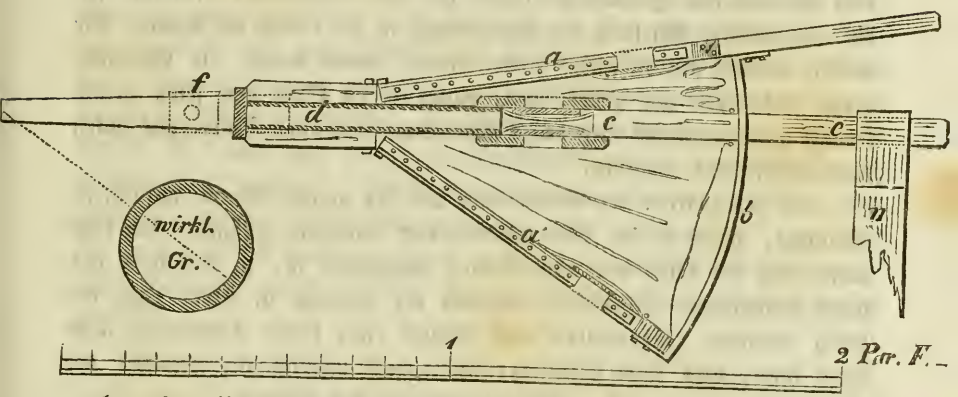
Mit einer Abbildung.

Zur Hervorbringung hoher Temperaturen, welche zu chemischen Zwecken sehr oft nöthig sind, bedient man sich gewöhnlich des Essenfeuers. Die Vorrichtung dazu ist indessen nicht in allen Laboratorien vorhanden und bietet überdieß in kleineren Anstalten, in Privatlaboratorien, wo man nicht selten um Raum verlegen ist, große Unbequemlichkeiten dar. Außerdem ist die Esse, wenn es sich um Schmelzungen in kleinerem Maaßstabe handelt, stets mit Verlusten an Feuerungsmaterial verbunden.

Diese Umstände haben mich, da ich bei meinen Arbeiten sehr häufig einer mehrere Stunden anhaltenden Weißglühhitze bedurfte, veranlaßt, eine

Vorrichtung zu construiren, welche seit längerer Zeit schon sich mir bei pyrochemischen Arbeiten vollkommen entsprechend erwiesen, und daher zu einer weiteren Verbreitung empfohlen werden darf.

Ein großer Nachtheil des gewöhnlichen Handblasebalges besteht darin, daß beim Aufziehen desselben nothwendig der Luftstrom unterbrochen wird und deßhalb kein fortwährendes Blasen erzielt werden kann. Durch Anwendung zweier getrennten Blasebälge könnte allerdings diesem Uebelstande vorgebeugt werden; indeß gehört, abgesehen davon, daß stets zwei Personen nothwendig sind, eine bedeutende Uebung dazu, um einen unausgesetzten, regelmäßigen Luftstrom herzustellen. Ich habe zu dem Ende einen Blasebalg construirt, welcher als Combination von zwei einzelnen




zu betrachten ist. Aus der beigedruckten Skizze ergibt sich die Verbindung beider in der Art, daß während man aus dem einen den Wind auspreßt, sich der andere wieder füllt, indem die beiden beweglichen Holzböden a, a' durch den ausgeschlitzten Eisenbogen b fest verbunden sind. Dieß setzt einen abermaligen Ventilapparat c voraus, der im entgegengesetzten Sinne zu den ansaugenden Ventilen spielt und von beiden Bälgen den Wind in das gemeinschaftliche Ausströmungsrohr d fördert, welches in das starke Mittelbrett, das die beiden Bälge trennt, versenkt ist.

Beim Gebrauche ist die Handhabe e, eine Verlängerung des Mittelbrettes, in ein festes Gestell n geschoben oder wird in der linken Hand gehalten, während die rechte das Spiel der Bälge verrichtet, wodurch es dann leicht ermöglicht wird, den Luftstrom in beliebiger Richtung auf die Schmelzprobe wirken zu lassen.

Als Feuerungsraum dient ein gewöhnlicher runder Thonofen von 7 Zoll Durchmesser, wie sie im Handel für chemische Arbeiten vorkommen, der auf einem niedrigen Gestell von beiläufig $2\frac{1}{2}$ Fuß auf Backsteinen festgestellt ist.

Bezüglich der Effecte, welche mit dieser Vorrichtung erreicht worden sind, erwähne ich unter vielen nur folgenden Belegversuch.

$^3/_4$ Pfd. Kupfer erforderten zum vollkommenen grünen Flusse
22 Unzen Holzkohlen,
21 Minuten Zeit
bei einem Spiel des Blasebalges von
50 Auf- und Niedergängen pro Minute.

Hiebei ist das Anwärmen des Ofens und der Probe schon mit eingerechnet. Der Ofen selbst war mit einem kleinen thönernen Dom gedeckt.

Die Verhältnisse stellen sich noch etwas günstiger bei der Anwendung von Kohks. Als Brennmaterial gebraucht man daher am besten Kohks oder gut verkohlte Holzkohlen; allein ein sehr wesentlicher Umstand für die entsprechende Wirkung der Vorrichtung ist die Größe der Kohlen. Sie müssen nämlich alle in gleich große Stücke, etwas kleiner als Wallnußgröße, zerschlagen und gesiebt seyn, damit sie im Ofen von selbst gleichförmig zusammensinken und den Schmelztiegel von allen Seiten ohne Lücken nahe anschließend umgeben.

Die Tragbarkeit der Vorrichtung und der geringe Raum, welchen sie einnimmt, macht sie für Privatlaboratorien besonders geeignet. Der Umstand, daß der Ofen von allen Seiten zugänglich ist, so daß man den darin befindlichen Gegenstand während der Heizung in seiner Lage beliebig verändern, insbesondere auch Röhren einer hohen Temperatur aussetzen kann, was beim Essenfeuer nicht wohl möglich ist, gewährt der Vorrichtung sogar vor der Esse einen wesentlichen Vorzug.

Es ist versucht worden, die Vorrichtung mit einem Sauerstoffgasgebläse zu combiniren. Zu dem Ende wird das Ausströmungsrohr des Blasebalges an dem oberen von der Mündung möglichst entfernten Ende (bei f) durchbohrt und ein Messingring mit einem röhrenförmigen Fortsatze darüber geschoben, so daß die beiden Oeffnungen gerade über einander zu liegen kommen. Vermittelst eines Gasometers läßt man in den Blasebalg Sauerstoffgas treten, welches nun comprimirt die Kohlen im Ofen bestreicht. Der Wärmeeffect wird dadurch natürlich bedeutend erhöht. Es gelang auf diese Weise Schmiedeisen in kleinen Quantitäten zu schmelzen.

Soll die Zuleitung des Sauerstoffgases unterbrochen werden, so hat man nur nöthig, die Oeffnung durch eine seitliche Verschiebung des Ringes zu verschließen.

# XII.

## Schmiedeiserne Wasserformen für Eisen-Hohöfen.

Hr. Andrieu, Eisenwerksverweser auf der v. Friedau'schen Hütte zu Lietzen in Steiermark sagt hierüber im Tunner'schen berg- und hüttenmännischen Jahrbuch (1854) Bd. IV S. 188 Nachstehendes: Beim Blasen mit kalter Luft reichen gewöhnliche kupferne Formen zwar aus, allein zur Conservirung des Gestelles und zur bessern Wirksamkeit des Gebläses sind Wasserformen vorzuziehen. Bei der Benutzung von heißem Winde, wenn derselbe z. B., wie zu Lietzen auf 300° R. gebracht wird, schmelzen kupferne Formen, und Wasserformen sind unentbehrlich. Man verfertigte sie bis jetzt entweder aus Gußeisen oder aus Kupfer; erstere sind unförmlich, schwer, gebrechlich und nicht einmal wohlfeil, letztere sind aber sehr kostbar und werden, um Material zu ersparen, oft zu kurz gemacht; sie haben auch den großen Nachtheil, daß die gelötheten Stellen häufig undicht werden. Schmiedeiserne Formen sind in Frankreich, wie auch in mehreren andern Ländern schon lange gebräuchlich. Hr. Andrieu hat sie seit mehreren Jahren in Lietzen eingeführt und so vortheilhafte Resultate damit erreicht, daß er sie seinen Fachgenossen dringend empfiehlt.

Man verfertigt die Formen aus 4 bis 5 Linien dickem Eisenblech; zuerst wird die innere und die äußere Form, jede für sich als einfache Form angefertigt, beide gleich lang, die äußere aber um so viel größer, daß zwischen beiden ein etwa 1 Zoll weiter Zwischenraum bleibt. Das Blech wird zu dem Ende in der erforderlichen Gestalt ausgeschnitten, gerollt und der Länge nach zusammengeschweißt; alsdann werden beide einfache Formen durch Zwischenringe, zuerst an der Mündung, dann am Busen oder hinteren Ende, ebenfalls durch Schweißen verbunden, und an dem weiten Ringe sind zwei Oeffnungen für das Ein- und Ausströmen des Kühlwassers angebracht, in welche Röhren befestigt werden. Die Anfertigung verursacht durchaus keine Schwierigkeiten; das Gewicht einer solchen Form beträgt etwa 50 Pfd.

Hr. Andrieu ist seit Anwendung dieser Formen nie in die Lage gekommen dieselben zurückziehen zu müssen, er läßt sie sogleich beim Anblasen 3 bis 4 Zoll in den Herd treten und dennoch sind Reparaturen nicht nothwendig. Die Düsen bestehen aus schwächerem Eisenblech, haben gleichen Durchmesser mit den Formen und werden in dieselben ganz vor-

geſchoben, ſo daß mit geſchloſſenen Formen geblaſen wird, womit man auch zu Letzen gute Reſultate erlangt hat.

---

## XIII.

## Verfahren zur Bereitung von Leuchtgas aus Torf und aus Steinkohlentheer, von den HHrn. Köchlin, Duchatet und Perpigna.[5]

Patentirt in England am 30. Januar 1854.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Februar 1855, S. 253.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Um Gas aus Torf zu gewinnen, braucht man nur trocknen Torf in eine Gasretorte zu bringen und dieſelbe zum Rothglühen zu erhitzen; dieſes Gas brennt aber mit faſt ganz blauer Flamme und iſt zum Beleuchten durchaus nicht anwendbar. Man hat ſchon verſchiedene Methoden verſucht, um ſolchem Gas Leuchtkraft zu ertheilen, dieſelben erwieſen ſich jedoch bisher nicht als praktiſch; gerade die Löſung dieſes Problems bildet den weſentlichen Theil der patentirten Erfindung. Die zu dieſem Zweck erforderlichen Operationen, welche nicht genügend auf einmal bewerkſtelligt werden können, werden nämlich in zwei beſondere Proceſſe abgetheilt; der erſte iſt die Verkohlung des Torfes, welche in der Art ausgeführt wird, daß ſie nicht nur möglichſt viel und möglichſt gute Kohle liefert, ſondern dabei auch die Erzeugung von Kohlenoxyd vermieden wird, welches ſich alſo den gewonnenen Gaſen (die ſpäter zur Beleuchtung tauglich gemacht werden) nicht beimiſcht. Die Zerſetzung der bei der Deſtillation des Torfs erzeugten weſentlichen Oele wird nicht ſowohl durch Ueberhitzen der Oele ſelbſt (wofür ſie ſich ihrer Natur nach nicht eignen), ſondern dadurch bewerkſtelligt, daß man die Dämpfe dieſer Oele einen langen Weg durch Röhren oder Canäle machen läßt, welche ſo ſtark erhitzt ſind, daß ſie deren Zerſetzung und Umwandlung in Gas bewirken. Man kann nun entweder die in beiden Operationen erzeugten Gaſe mit einander vermiſchen, wodurch man ein Gas von genügender

---

[5] Dieſelben ſind Eigenthümer der Erfindung des Hrn. Profeſſor M. Pettenkofer. A. d. Red.

Leuchtkraft erhält, oder sie gesondert verwenden; in letzterm Falle benutzt man die bei der ersten Operation gewonnenen Gase zu Heizzwecken, hingegen diejenigen von der zweiten Operation zur Beleuchtung.

Dieselben Verfahrungsarten eignen sich auch zur Verwandlung des Steinkohlentheers in Gas. Um den Theer zu zersetzen und in Gas zu verwandeln, läßt man denselben in dampfförmigem Zustande durch die erwähnten erhitzten Canäle ziehen. In diesem Falle muß jedoch das Verfahren der besondern chemischen Natur des anzuwendenden Materials angepaßt werden. Der Theer von den Gasanstalten besteht aus feiner oder sehr zertheilter Kohle, deren Theilchen durch wesentliche Oele von verschiedener Dichtigkeit und Flüchtigkeit zusammengehalten werden. Ließe man diesen Theer direct über erhitzte Flächen ziehen, so würden die wesentlichen Oele zersetzt und die nun von dem sie zusammenhaltenden Kitt befreite Kohle wäre in ein unfühlbares Pulver verwandelt, welches der Gasstrom in die Röhren mitreißen würde, so daß dieselben sich verstopfen; die Operation müßte daher in Folge der großen Menge von Kohlenstaub, welche sich in den Röhren absetzte, unterbrochen werden. Diese Schwierigkeit läßt sich leicht vermeiden, indem man den Theer (so frei von Wasser als möglich) in eine Blase oder Retorte von Eisenblech bringt, wie man sie bei der Bereitung der Steinkohlentheer-Oele anwendet; bei der Destillation entweichen die Oele in Dampfform, während die Kohle in der Retorte zurückbleibt; die aus der Retorte abziehenden Oeldämpfe leitet man aber nicht durch ein Schlangenrohr (wie bei der Bereitung von Theeröl, um sie zu verdichten), sondern wie oben erwähnt, über erhitzte Flächen; in Berührung mit denselben verwandeln sie sich in Gas, und da die Kohlentheilchen schon vorher abgesondert wurden, so können sich die Röhren oder Canäle nicht verstopfen.

Fig. 15 ist der verticale Längendurchschnitt einer Retorte, worin die Verkohlung des Torfes bewerkstelligt wird, und Fig. 16 ein Querdurchschnitt derselben. Das Dach der Retorte besteht aus Gußeisen und ist entweder elliptisch oder kreisförmig; an das Dach sind (an seiner Basis) innere Flanschen gegossen, die den Boden der Retorte tragen, der aus feuerfesten Ziegeln besteht, welche an einander und an die Retorte mittelst Thon gekittet sind. Das bei der Operation sich bildende Pech vervollständigt die Verkittung. Das Dach hat (vom Gusse her) auch Oeffnungen über dem Ziegelboden, welche man durch transversale Stäbe oder Bolzen verbindet, um sowohl die gehörige Weite der Retorte zu unterhalten, als auch ihren Ziegelboden fest zusammenzuhalten. Der aus feuerbeständigen Ziegeln bestehende Boden der Retorte widersteht besser als

Gußeisen der hohen Temperatur welche am Ende der Operation stattfindet, und da er sich auszudehnen vermag, so werden die Brüche vermieden, welche bei den ganz aus Thon bestehenden Retorten in Folge des Temperaturwechsels unvermeidlich sind. Dieß gilt auch für den gußeisernen Theil der Retorte, welcher sich ebenfalls ausdehnen und zusammenziehen kann. Diese Retorte wird in einem Ofen angebracht, welcher so construirt ist, daß er mittelst Zügen die ganze Oberfläche derselben gleichmäßig erhitzt. An die Retorte wird vorn ein gewöhnliches eisernes Mundstück angeschraubt, worauf sich die Röhre für den Abzug der Dämpfe befindet. Die Dämpfe treten in einen Kühlapparat, nämlich in ein Schlangenrohr, oder besser in das vielfach gebräuchliche durch Luft abgekühlte verticale Röhrensystem. In demselben verdichtet sich sowohl das ammoniakalische Wasser als die Oele, welche besonders gesammelt werden. Die nicht verdichtbaren Gase gehen in den Gasometer, nachdem man sie vorher durch Kalkreiniger (zur Abscheidung der Kohlensäure) passiren ließ.

Fig. 17 ist der verticale Längendurchschnitt eines Apparats zur Umwandlung der flüchtigen Oele in Gas; Fig. 18 ist ein Querdurchschnitt desselben. Ein guß- oder schmiedeiserner Cylinder **A**, welcher zum Theil mit Stücken von verkohltem Torfe gefüllt ist, empfängt die flüchtigen Oele durch das Heberrohr **B**, welches selbst von einem obern Behälter aus durch eine Röhre gespeist wird und mit einem Hahn zum Reguliren des Oelzuflusses versehen ist. Der ganze Apparat wird in einem Ofen angebracht und auf seiner ganzen Oberfläche gleichmäßig erhitzt. Sobald das Oel in den Cylinder **A** gelangt, verdampft es und zieht in Dampfform in das Rohr **C**, welches mit der Retorte **D** communicirt. Diese Retorte ist von Gußeisen, ebenso lang wie der Cylinder **A**, und in der Längenrichtung durch eine Scheidewand in zwei Kammern abgetheilt; die Scheidewand ist mit dem Körper der Retorte in einem Stück gegossen und erstreckt sich vom vorderen Ende der Retorte bis nahezu an deren anderes Ende, so daß zwischen dem Ende der Retorte und dem Ende der Scheidewand ein Canal oder eine Verbindung beider Kammern verbleibt. Bei dieser Anordnung treten die Dämpfe des Oels nahe am Ende der Retorte auf einer Seite ein, durchziehen dieselbe in ihrer ganzen Länge, begeben sich durch die erwähnte Oeffnung in die zweite Kammer und durchziehen ein zweites Mal die Retorte in ihrer ganzen Länge, bevor sie am Austrittsrohr anlangen. Die Dämpfe müssen daher fast dreimal die Länge des Apparats durchziehen und sind auf diesem Wege einer Hitze ausgesetzt, welche stark genug ist um die erforderliche Zersetzung zu bewirken. Ein kleines Rohr an der untern Seite des Retorten-Mundstücks gestattet das Abziehen des nicht verdampften Oels oder der im

Austrittsrohr verdichteten Dämpfe. Das hier abgezogene Oel gibt man in den obern Behälter, welcher den Cylinder A speist, damit es noch einmal den Apparat passirt. Das Rohr E communicirt wie bei den gewöhnlichen Gasapparaten, mit einer cylindrischen Vorlage, welche theilweise mit Wasser gefüllt ist, mittelst einer in dieses Wasser mündenden Röhre. Aus dieser Vorlage zieht das Gas in einen Condensator, worin sich die zurückgebliebenen, nicht zersetzten Oeltheilchen absondern. Dieses Oel gibt man ebenfalls in den Behälter welcher den Cylinder A speist, damit es noch einmal durch den Apparat passirt. Aus den Condensatoren gelangt das Gas in die Kalkreiniger (um ihm die Kohlensäure zu entziehen), und von diesen in die Gasometer, wo es mit dem bei der Verkohlung des Torfes gewonnenen Gas vermischt wird. Um letzterem eine hinreichende Leuchtkraft zu ertheilen, sind von den 25 bis 30 Procent Oel, welche der Torf liefert, nur 10 bis 15 Procent (im vergasten Zustande) erforderlich.

Das Oel, welches man zur Gasbereitung nicht verwenden kann, gestattet verschiedene Benutzungen; die Patentträger gewinnen aus demselben durch fractionirte Destillation: 1) eine fast geruchlose Flüssigkeit, zum Brennen in Lampen oder Bereitung harten Firnisses geeignet; 2) ein zum Schmieren der Eisenbahnwagen geeignetes Oel; 3) ein dünnes Oel von vorzüglicher Qualität, zum Schmieren der zartesten Mechanismen verwendbar.

---

## XIV.

## Die Kosten des Leuchtgases, sowohl aus Steinkohlen als aus Torf, zu Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1855, S. 35.

### Steinkohlengas.

Folgende Ziffern sind einem schätzbaren Bericht entnommen, welchen Hr. A. Chevalier, Mitglied der Pariser Municipal-Commission, im November 1852 ausarbeitete.

Ein Hektoliter französischer Steinkohlen, wie sie fast ausschließlich in den Gasanstalten angewendet werden, kostet in Paris höchstens 2 Francs 25 Cent.

Diese Kohle liefert per Hektoliter im Mittel 22 Kubikmeter Gas; von den erzeugten Kohks wird der dritte Theil zum Heizen der Retorten verwendet, man muß daher von den Gestehungskosten der Kohlen die $^2/_3$ verkaufter Kohks abziehen, was den wirklichen Aufwand für Kohlen auf 1 Fr. $11^9/_{10}$ Cent. für 22 Kubikmeter Gas vermindert.

Die Compagnien behaupten, daß der Gasverlust in den Leitungen 16 Procent beträgt, was das wirklich gelieferte Quantum um $3^1/_2$ Kubikmeter vermindert, so daß nur $18^1/_2$ Kubikmeter Product per Hektoliter Kohlen verbleiben.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Da nun die Auslagen 1 Fr. $11^9/_{10}$ Cent. per Hektoliter Kohlen betragen, welcher $18^1/_2$ Kubikmeter Gas liefert, so stellt sich der Kubikmeter Gas auf . . . . . | 6 Cent. | 00 |
| Davon muß man das ammoniakalische Wasser und den Theer abziehen, deren Werth bloß beträgt . . . . . | 0 | 10 |
| Der Aufwand per Kubikmeter Gas beträgt also . . . | 5 C. | 90 |
| Dazu muß man addiren: | | |
| 1) Die Steuer auf die Leitungen . . . . . | „ „ | 60 |
| 2) Die verschiedenen allgemeinen Kosten jeder Art . . | 7 | „„ |
| | 13 C. | 50 |

Der Kubikmeter zu Paris fabricirten Steinkohlengases kommt folglich auf $13^1/_2$ Cent. zu stehen.

Der Gasverbrauch zu Paris beträgt gegenwärtig 8,000,000 Francs; es ist aber nicht zu bestreiten, daß die Anwendung des Gases von Jahr zu Jahr zunehmen muß, und man kann ohne Uebertreibung annehmen, daß nach 15 Jahren der Gasverbrauch der Privaten sich verfünffacht und die Ziffer des Gesammtverbrauchs auf wenigstens 12 Millionen Francs erhöht haben wird; bei diesen Zahlen ist der durchschnittliche Preis von 22 Cent. per Kubikmeter angenommen, es stellt sich daher bei dem Gestehungspreis von $13^1/_2$ Cent. für eine jährliche Consumtion von 40,000,000 Kubikmetern ein Gewinn von nicht weniger als 7,200,000 Francs per Jahr heraus.

Rechnet man die Zinsen des auf die Fabrication von 48 bis 50 Millionen Kubikmetern Gas verwendeten Capitals hinzu, so erhöhen sich die Gestehungskosten des Kubikmeters Gas um 2 Cent. und betragen also für denselben $15^1/_2$ Cent.

Die Stadt Paris kann, wenn sie im Jahr 1863 (nach Ablauf der Verträge mit den Compagnien) ihr Gas selbst fabricirt, den Kubikmeter um $15^1/_2$ Cent. erzeugen, selbst wenn bis dahin kein neues oder verbessertes Verfahren in Gebrauch gekommen seyn sollte.

Es ist aber nicht nur für die Municipal-Verwaltung von großer Wichtigkeit, das Gas zum möglich niedrigsten Preise zu erhalten, sondern

die Privat-Consumtion, welche der gegenwärtige hohe Preis des Gases beschränkt, ist dabei nicht weniger interessirt.

Bereits haben die Pariser Theater in einer Eingabe auseinandergesetzt, wie lästig ihnen der Aufwand für die Gasbeleuchtung ist, und gewiß sind diese Klagen bei allen anderen Consumenten ebenso gegründet. Die größte Anwendung vom Gas machen keineswegs die reichen Leute in ihren Wohnungen; sondern die Detailhändler und überhaupt diejenigen Etablissements welche bis spät in die Nacht geöffnet bleiben, verbrauchen am meisten Gas und würden solches gewiß in größerer Menge behufs glänzenderer Beleuchtung anwenden, wenn der Preis desselben ein niedriger wäre.

Zu dem hohen Preis des Gases kommt noch der sehr nachtheilige Umstand, daß wir bis jetzt kein praktisches Mittel besitzen, um die Leuchtkraft des Gases zu bestimmen; die gebräuchlichen Gasuhren zeigen nur die Menge des gelieferten Gases an, aber nicht die Summe des zu erhaltenden Lichtes; je nach dem Druck und anderen Umständen ist jedoch das aus denselben Steinkohlen fabricirte Gas zeitweise ziemlich verschieden und daher der hohe Preis, welchen die Consumenten dafür bezahlen, nicht immer im Verhältniß mit der Summe des erzeugten Lichts. Es wäre daher sehr wünschenswerth, daß durch einen allgemein anwendbaren Apparat endlich diesen Uebelständen abgeholfen würde.

## Torfgas.

Man wendet zweierlei Verfahrungsarten zur Fabrication des Torfgases an; die erste besteht darin, den Torf und die zugesetzten Torföle gleichzeitig zu zersetzen; die zweite darin, bloß die bei der Destillation des Torfs gewonnenen Oele zu zersetzen.

Die erstere Methode liefert ein vortreffliches Gas, wenn man nur 12 Kilogr. Oel auf 100 Kilogr. destillirten Torfs zusetzt.

Die Leuchtkraft des so gewonnenen Gases ist in den meisten Fällen 5 bis 7mal größer als diejenige des Steinkohlengases. Bei einem Versuch mit einem Fledermausflügel-Brenner unter 2 Centimeter Druck gaben 100 Liter Torfgas dreimal so viel Licht als 142 Liter Steinkohlengas.

100 Kilogr. Torf liefern 32 Kubikmeter Gas, welche nichts kosten, weil die gewonnene Torfkohle beim Verkauf die Kosten mehr als deckt, wenn man den Torf, in Paris gelegt, zu 15 Fr. per 1000 Kilogr. rechnet.

Um dem Gasverbrauch zu Paris, auf seine größtmögliche Entwickelung, nämlich 50 Millionen Kubikmeter berechnet, zu genügen, müßte man

jährlich 166,666 Tonnen Torf destilliren, welche 75 Millionen Kilogr. (beiläufig 1,293,103 Hektoliter) Kohle liefern werden. Man verbraucht jährlich in Paris über 3 Millionen Hektoliter Holzkohlen, wovon die 100 Kilogr. um 14 Fr. verkauft werden; bei unserer Berechnung der Gestehungskosten des Torfgases haben wir aber die 100 Kilogr. Kohle nur zu 7 Fr. angesetzt.

An Torf wäre zur Leuchtgasfabrication in Frankreich kein Mangel. Aus einem Bericht der Bergwerksschule für 1847 ersieht man, daß die 34 Departements, wo die Torfgewinnung betrieben wird, jährlich 5,106,017 metrische Centner liefern, und daß 12 Departements über 10,000 Tonnen producirt haben. Man nimmt an, daß die Torflager auf 15 Meilen Entfernung um Paris herum eine Masse von mindestens 134 Millionen Kubikmetern repräsentiren.

Rechnet man die 100 Kilogr. Torfkohle zu 7 Fr., so würde das Torfgas nicht über $1^9/_{10}$ Centime per Kubikmeter zu stehen kommen.

---

## XV.

## Ueber Shadbolt's Verfahren, die für Lichtbilder mit Collodium überzogenen Glasplatten längere Zeit empfindlich zu erhalten.

Aus dem Cosmos, Revue encyclopédique, März 1855, S. 265.

Hr. Mansell bespricht im Journal der Londoner photographischen Gesellschaft Shadbolt's Verfahren mittelst Honigsyrup das Collodium empfindlich zu erhalten, welches im polytechn. Journal Bd. CXXXIII S. 433 mitgetheilt worden ist. Er glaubt die Manipulationen so vereinfacht zu haben, daß ein sicheres Gelingen kaum mehr zu bezweifeln ist. Wir übersetzen seine Notiz wörtlich:

„Nachdem die Glasplatte mit der größten Sorgfalt gereinigt, dann auf gewöhnliche Weise mit Collodium überzogen und in das empfindlichmachende Bad getaucht worden ist, nimmt man mit derselben folgende drei Operationen vor:

Erste Zubereitung. Sie hat zum Zweck, das auf der Platte befindliche salpetersaure Silber auf die geringste Menge zu reduciren, wobei sie ihre Empfindlichkeit in der Camera obscura behält. Nachdem man die Platte gewaschen hat, taucht man sie 1 bis 2 Minuten in ein ver-

ticales Bad von destillirtem Wasser; man zieht sie heraus und läßt das überschüssige Wasser ablaufen, indem man sie senkrecht mit einem ihrer Ränder auf Fließpapier stellt.

Zweite Operation. Sie hat zum Zweck, die Platte in feuchtem Zustande zu erhalten und die Krystallisation des salpetersauren Silbers zu verhüten, wozu man sie mit einer Schicht hygroskopischen Syrups überzieht. Man gießt den Syrup auf die Platte und läßt ihn beiläufig zwei Minuten darauf verweilen, indem man ihn auf deren Oberfläche in Bewegung erhält; dann gießt man ein zweites Mal Syrup darauf und verfährt eben so. Der Syrup, womit eine Platte zum erstenmal begossen wurde, läßt sich verwenden um eine zweite Platte zum erstenmal zu überziehen; zum zweiten Auftragen muß man aber immer neuen Syrup nehmen.

Um diesen Syrup zu bereiten, vermischt man gleiche Gewichtstheile reinen Honig und destillirtes Wasser, und filtrirt; seine Consistenz muß eine solche seyn, daß er durch gewöhnliches weißes Filtrirpapier dringen kann.

Dritte Operation. Sie hat zum Zweck, den Syrup von der Oberfläche der Platte vollkommen zu entfernen, bevor man das Bild entwickelt. Von dieser dritten Operation hängt hauptsächlich das Gelingen des Bildes ab. Nachdem der Syrup nur sehr kurze Zeit auf der Platte verweilt hat, besteht er schon aus zwei Schichten; einer äußern, welche sehr lange Zeit weich und hygroskopisch bleibt, und die in kaltem Wasser auflöslich ist; die andere innere Schicht besteht aus Syrup und salpetersaurem Silber, ist in kaltem Wasser unauflöslich, aber in warmem Wasser und noch mehr im Wasserdampf auflöslich. Nachdem man die Platte aus dem dunklen Rahmen genommen hat, tauche man sie fünf Minuten lang in ein Waschbad, um den äußern Syrup zu beseitigen; man lasse sie abtropfen und halte sie, die Collodiumschicht nach unten, über den Dampf siedenden Wassers, in 4 bis 5 Zoll Entfernung von der Oberfläche des kochenden Wassers; der erhärtete Syrup wird sich so allmählich auflösen; man neigt nun die Platte und läßt sie an einem ihrer Ecken ablaufen. Wenn während des Dämpfens ein Theil der Platte, wo nämlich die Syrupschicht weniger dick war, trocken zu werden beginnt, so erhält man die Platte dadurch feucht, daß man das an ihrer Oberfläche condensirte Wasser über sie laufen läßt. Nach beendigter Operation läßt man die Platte abtropfen, und um dann die letzten Spuren von Syrup zu beseitigen, gießt man ein- bis zweimal sanft destillirtes Wasser auf ihre Oberfläche; man läßt sie neuerdings abtropfen und gießt auf sie die Pyrogallussäure-Lösung; nach einer oder zwei Minuten, wo die jodhaltige Schicht

gut imprägnirt ist, gießt man die Pyrogallussäure in ein Glas welches den achten Theil ihres Volums Silberlösung (30 Gran salpetersaures Silber in der Unze) enthält, und gießt dann unmittelbar die Mischung auf die Platte. Das Bild entwickelt sich so rasch und gleichförmig, daß man nicht sagen kann, an welcher Stelle der Platte sein Erscheinen beginnt. Die großen negativen Lichter sind in diesem vollkommenen Bilde so durchsichtig wie das Glas; die Halbtöne und die Schatten lassen nichts zu wünschen übrig. Die Oberfläche besteht nach dem Waschen und Dämpfen — vor der Entwickelung des Bildes — aus einer fast reinen Jodsilber-Schicht, im Zustand äußerster photogenischer Spannung, weil das freie salpetersaure Silber ganz beseitigt worden ist. Wenn man die doppelte Operation des Waschens und Dämpfens mehrmals wiederholt, so wird das salpetersaure Silber so vollkommen entfernt, daß die Platte ohne Gefahr dem zerstreuten Licht ausgesetzt werden kann.

Die negativen Bilder von Platten, welchen man so ihr anfängliches salpetersaures Silber entzogen hat, halten in jeder Hinsicht mit den nach den gewöhnlichen Verfahrungsarten dargestellten den Vergleich aus."

---

## XVI.

## Verfahren zur galvanischen Vergoldung, von Hrn. Briant.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, August 1854, S. 506.

Briant's Verfahren, über welches Jacobi der Petersburger Akademie der Wissenschaften einen sehr günstigen Bericht erstattet hat, besteht in der Ersetzung des Goldchlorids durch Goldoxyd und in der Anwendung eines sehr schwachen, durch ein Daniell'sches Element erzeugten Stromes. Man löst 52 Gramme Gold in Königswasser auf, und dampft ab, so daß man trockenes, möglichst säurefreies Goldchlorid erhält. Dieses löst man in 5 Kilogrammen warmen Wassers, fügt 100 Gram. durchgesiebte Magnesia hinzu, und läßt die Mischung bei mäßiger Temperatur digeriren, wobei das Goldoxyd sich in Verbindung mit Bittererde ausscheidet. Der Niederschlag wird gut ausgewaschen und dann mit verdünnter Salpetersäure behandelt, die aus 375 Gram. Salpetersäure auf 5 Kilogr. Wasser gemischt ist. Diese Flüssigkeit löst die Bittererde aus dem Niederschlage auf und läßt bloßes Goldoxydhydrat zurück, welches man auf einem Filter sammelt und auswäscht. Das Bad zum Vergolden bereitet

man, indem man das Goldoxyd sammt dem Filter in eine Lösung von 500 Gram. Blutlaugensalz und 120 Gram. Aetzkali in 5 Kilogr. Wasser bringt, und die Mischung 20 Minuten lang kochen läßt. Das Goldoxyd löst sich dabei auf, indem sich Eisenoxyd ausscheidet. Man läßt erkalten und filtrirt, worauf die so erhaltene gelbe Flüssigkeit zum Vergolden geeignet ist. Die zu vergoldenden Gegenstände müssen gut gereinigt seyn; man verbindet sie mit der Kathode des Daniell'schen Elements, während mit der Anode ein Platinblechstreifen verbunden wird. Die Vergoldung kann warm oder kalt geschehen; im ersteren Falle bildet sich der Goldniederschlag schneller, aber weniger sauber. Um einen dauerhaften, der Feuervergoldung analogen Ueberzug zu erhalten, sind mehrere Stunden erforderlich. Ist das Bad an Gold erschöpft, so setzt man wieder Goldoxyd hinzu, wodurch wieder Eisenoxyd ausgeschieden wird. Die nach diesem Verfahren hervorgebrachte Vergoldung hält das Mattiren vollkommen aus.

Jacobi bemerkt zu diesem Verfahren noch Folgendes: Das Mattiren nach der gewöhnlichen Manier ist eine schwierige Arbeit, die fast nur von französischen Arbeitern gut ausgeführt wird, und es geht dabei, da es auf einer Corrosion durch Chlor beruht, immer etwas Gold verloren. Das Briant'sche Verfahren gestattet aber, ein Matt zu erhalten, welches dem besten Pariser Matt nichts nachgibt und doch keine der Arbeiten, wie sie beim Mattiren der Feuervergoldung vorkommen, erfordert. Dieses Matt entsteht von selbst bei der galvanischen Vergoldung, sobald die Goldschicht eine gewisse Dicke erlangt hat; es ist am schönsten, wenn die Ausscheidung des Goldes in der Kälte geschieht. Die Farbe dieses Matt ist dunkler oder heller, je nachdem man das Bad mehr oder weniger mit Wasser verdünnt hat. Uebrigens ist noch zu bemerken, daß auf polirten, glänzenden Flächen auch die galvanische Vergoldung glänzend wird, und es dann länger dauert und die Goldschicht dicker werden muß, bis man das Matt erhält. Es ist daher wichtig, für Hervorbringung matter Vergoldung den Gegenstand zuvor durch das bei der Feuervergoldung übliche Verfahren, oder, ökonomischer, dadurch, daß man vorher auf galvanischem Wege ein dünnes Kupferhäutchen auf ihnen ablagert (welches bekanntlich leicht von schönem mattem Korn zu erhalten ist), eine matte Oberfläche zu geben. In beiden Fällen ist es aber nothwendig, die Gegenstände durch Waschen erst mit alkalischem und dann mit reinem Wasser von anhängender Säure vollständig wieder zu befreien. Wichtig ist auch noch die Wahl der Substanz, die man zum Bedecken von Stellen, die nicht vergoldet werden sollen, anwendet; man muß nämlich dabei darauf Rücksicht nehmen,

daß das Bad alkalisch ist. Der Verfasser wendet dazu Gyps an, der mit einer weingeistigen Schellacklösung imprägnirt ist.

Jacobi theilt noch eine andere Vorschrift mit, um ein zu einer guten galvanischen Vergoldung geeignetes Bad zu erhalten. Nach derselben löst man einen Ducaten in Königwasser auf, dampft zur Trockne ab, löst den Rückstand (das Goldchlorid) in einer Flüssigkeit, die 576 Grm. Blutlaugensalz und 144 Grm. Aetzkali enthält, und läßt das Ganze ½ Stunde lang kochen. Man filtrirt darauf, und verdünnt die Flüssigkeit mit so viel Wasser, daß sie 340 Gramme wiegt. Das Bad besteht dann aus 1 Theil Gold, 12 Theilen Blutlaugensalz, 3 Theilen Aetzkali und 120 Theilen Wasser.

---

## XVII.

## Darstellung des neutralen schwefligsauren Kalks, zur Verwendung als Antichlor; von E. Norton Horsford.

Patentirt in England am 9. Mai 1854.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Februar 1855, S. 159.

Bekanntlich verwandelt sich die schweflige Säure, wenn sie mit in Wasser aufgelöstem Chlor oder unterchloriger Säure in Berührung kommt, augenblicklich in Schwefelsäure. Man hat diese Eigenschaft derselben benutzt, um das überschüssige Chlor in gebleichten Substanzen und Fabricaten zu neutralisiren. Unter den Verbindungen der schwefligen Säure hat man hauptsächlich das zweifach-schwefligsaure Natron zu diesem Zweck angewandt; dasselbe muß jedoch in flüssiger Form aufbewahrt werden, ist verhältnißmäßig kostspielig, unbequem zu transportiren und belästigt beim Gebrauch durch seinen Geruch.

Statt desselben verwende ich den einfach-schwefligsauren Kalk, welcher verhältnißmäßig wohlfeil, leicht zu transportiren, ganz geruchlos ist, und obgleich er sich nur in geringer Menge in Wasser auflöst, doch die Eigenschaft besitzt, bei Gegenwart von Chlorkalk sogleich als ein kräftiges Reductionsmittel zu wirken, worauf eine ganz neutrale und unschädliche Verbindung (Gyps) zurückbleibt.

Zur Bereitung des schwefligsauren Kalks ziehe ich folgende Methode vor, wornach man in einem Tag (10 Arbeitsstunden) leicht eine Tonne (20 Centner) darstellen kann.

Ein horizontaler hölzerner Kasten von 1½ Quadratfuß Querschnitt und 16 Fuß Länge ist in seiner unteren Hälfte in gleiche Räume von 10 Zoll Länge getheilt, mittelst Scheidern welche vom Boden auf 10 Zoll Höhe hinauf reichen. In diese Räume treten lose passend Schaufeln, welche durch Arme mit einer Welle verbunden sind, die sich von einem Ende des Kastens bis zum andern erstreckt. Diese Welle wird mittelst einer an jedem Ende angebrachten Kurbel umgedreht. Der Kasten ist verschlossen, mit Ausnahme einer Oeffnung in der Nähe des Deckels am einen Ende, durch welche das schwefligsaure Gas einzieht, und einer zweiten Oeffnung in der Nähe des Deckels am andern Ende, welche letztere mit einem Zugrohr in Verbindung steht. Nahe an dem mit dem Zugrohr communicirenden Ende läßt man durch einen Hahn im Deckel Kalkmilch einlaufen aus einem darüber befindlichen Behälter, worin sie beständig umgerührt wird; und durch einen zweiten Hahn am Boden des andern Endes des Kastens läßt man den mit schwefliger Säure gesättigten Kalk austreten. Die Kalkmilch muß beim Austritt eine neutrale oder saure Reaction zeigen, wo sie dann als vollkommen gesättigt zu betrachten ist.

Eine 2 Fuß breite und 3½ Fuß lange Fläche brennenden Schwefels liefert die erforderliche Quantität schwefliger Säure; dieselbe beträgt für 1 Tonne 533 Pfd.

Aus dem Kasten lauft die gesättigte Kalkmilch auf Zeugfillter, durch welche das Wasser leicht abzieht. Der Inhalt dieser Filter wird dann zum Trocknen auf ebenen Flächen ausgebreitet; nach dem Trocknen verpackt man das Kalksalz in Fässer.

Um in Papierfabriken dem gebleichten Halbzeug das Chlor zu benehmen, setzt man den schwefligsauren Kalk direct der Masse im Holländer zu (in kleinen Quantitäten, die man vorher mit Wasser angerührt hat), bis die gewöhnlichen Probirmittel kein freies Chlor mehr zu erkennen geben. Um gebleichten baumwollenen oder linnenen Zeugen und Gespinnsten das Chlor zu benehmen, bringt man die aus der Bleichflüssigkeit genommenen Stoffe in ein schwach angesäuertes Wasser, welches den schwefligsauren Kalk suspendirt enthält. Um im Allgemeinen das Chlor zu neutralisiren, passirt man den betreffenden Artikel durch schwach angesäuertes Wasser, welches den schwefligsauren Kalk schwebend enthält.

## XVIII.

## Ueber die Verseifung der Oele unter dem Einfluß der sie in den Samen begleitenden Substanzen; von Professor J. Pelouze.

Aus den Comptes rendus, März 1855, Nr. 12.

Man weiß durch Chevreul's Untersuchungen, daß die Fette als fettsaure Salze mit organischer Basis zu betrachten sind, und daß bei ihrer Behandlung mit Alkalien die fetten Säuren sich mit letztern verbinden, während die organische Fettbasis (das Glyceryloxyd) als Hydrat (sogenanntes Glycerin) abgeschieden wird. Es war daher vorauszusehen, daß sich analoge Reactionen unter anderen Umständen zeigen würden; so hat Fremy nachgewiesen, daß die Oele und im Allgemeinen die neutralen Fette durch die concentrirte Schwefelsäure gänzlich in fette Säuren umgewandelt werden, indem sich die Schwefelsäure der Glycerinbasis bemächtigt, um Glycerinschwefelsäure zu bilden, während die frei gewordenen fetten Säuren sich gleichfalls mit der Schwefelsäure, aber auf eine vorübergehende Weise, verbinden.

Außer diesen zwei Verfahrungsarten zum Verseifen der Fette,[6] nämlich durch die Basen und durch die Säuren, war bisher nichts Genaues über ihre Säuerung durch andere Agentien ermittelt worden.

Der Standpunkt der Frage, zu der Zeit wo ich meine Untersuchung begann, war nämlich folgender.

Liebig sagt in seiner organischen Chemie: „Die beigemengten fremden Materien wirken auf die Fette bei dem Ranzigwerden in einer ähn-

---

[6] Hr. G. Wilson hat bei zahlreichen, in großem Maaßstab angestellten Versuchen gefunden, daß sich die neutralen Fette mittelst Wasserdampf in Glycerin und Fettsäuren zerlegen lassen; man braucht nur die Destillirblase auf einer gleichförmig hohen Temperatur zu erhalten und einen ununterbrochenen Dampfstrom hineinzuleiten.

Die zur Zerlegung der Fette in ihre näheren Bestandtheile erforderliche Temperatur ist nach der Natur der fetten Körper verschieden; alle bis jetzt versuchten lassen sich aber bei einer Temperatur von 560° Fahr. (293° Cels.) in Glycerin und Fettsäure auflösen, viele schon weit unter dieser Temperatur. Hr. G. Wilson, welcher die Details seiner Versuche nebst den sie bestätigenden Analysen später der Royal Society mittheilen wird, bemerkt einstweilen, daß Palmöl, Cocosnußöl, Fischthran, thierischer Talg, japanischer Pflanzentalg und mehrere andere Fette genügende Resultate geliefert haben, indem die Fettsäuren und das Glycerin zusammen überdestilliren, aber nicht mehr in Verbindung, und sich in der Vorlage trennen. (Philosophical Magazine, März 1855, S. 235.) A. d. Red.

lichen Weise, wie das Ferment bei der Gährung zuckerhaltiger Flüssigkeiten; die Veränderung, die es für sich erfährt, veranlaßt eine Trennung der talg-, margarin- und ölsauren Verbindung, es werden die fetten Säuren in Freiheit gesetzt und Glycerylorydhydrat entweder für sich abgeschieden (wie beim Palmöl), oder es wird ebenfalls zersetzt, wie bei den meisten andern Fettarten."

Dumas sagt in seinem Handbuch der angewandten Chemie: „Die zur Gährung der fetten Körper nöthigen Umstände sind dieselben, die sich bei allen Gährungen wieder finden; es bedarf des Zutritts einer eiweißartigen Substanz, des Wassers, der Luft und endlich einer Temperatur von 15 bis 30° C. Bei diesen Bedingungen erwärmt sich die Substanz und nimmt bald alle Eigenschaften eines ranzigen Fettes an."

Bouffingault bemerkt in seiner Économie rurale: „Die geruchlosen und geschmacklosen Oele nehmen bei Gegenwart von Luft und Feuchtigkeit einen unangenehmen Geschmack und einen bleibenden Geruch an. Die ölhaltigen fleischigen Früchte, die befeuchteten ölhaltigen Samen erleiden eine wirkliche Gährung, wodurch die Fettsäuren von dem Glycerin getrennt werden. Ich hatte Gelegenheit eine solche Entstehung freier Säure bei der Fäulniß von Samen welche viel fette Stoffe enthalten, zu beobachten."

Bernard fand, daß der pancreatische Saft (Bauchspeichel) die neutralen Fette schnell in Säure und in Glycerin zerlegt.

Berthelot schreibt die Säuerung, welche bei den neutralen Fetten in Berührung mit Luft eintritt, der atmosphärischen Feuchtigkeit zu und vergleicht sie mit der Zerlegung dieser fetten Körper in geschlossenen Gefäßen, bei hoher Temperatur, unter dem Einfluß des Wassers.

Vor siebzehn Jahren fand ich gemeinschaftlich mit Boudet, daß das im Handel vorkommende Palmöl ein Gemenge von Glycerin, neutralem Fett und Fettsäure ist, welche letztere manchmal sogar $^4/_5$ vom Gewicht des Palmöls betragen kann.

Ich gehe hier nicht auf die langsame Veränderung ein, welche die Fette in Berührung mit Luft erleiden; diese bis jetzt noch so dunkle Erscheinung scheint auch nur in sehr entfernter Beziehung zur eigentlichen Verseifung zu stehen; es wird dabei Sauerstoff absorbirt und Kohlensäure entbunden, Umstände welche der eigentlichen Verseifung fremd sind.

Die Thatsachen, welche ich im Folgenden näher auseinandersetzen werde, ergeben eine Zerlegung der fetten Körper in Säuren und in Glycerin, ohne daß die Luft bei der Reaction mitwirkt.

Wenn man nämlich die verschiedenen ölhaltigen Samen einer Zertheilung unterwirft, welche ihre Zellen zerreißt und folglich die Substanzen,

woraus sie bestehen, in innige Berührung bringt, so verwandeln sich die in den Samen enthaltenen neutralen Fette in Fettsäuren und in Glycerin.

Der Vorgang ist hier analog demjenigen bei der Traube, der Kartoffel und vielen andern Früchten, deren Zucker sich, sobald man die ihn vom Ferment isolirenden Zellen zerreißt, in Alkohol und in Kohlensäure umsetzt.

Samen von Lein, Raps, Senf, Mohn, Pistazien, Sesam, Sommerreps (Leindotter); ferner Wallnüsse, Haselnüsse, süße und bittere Mandeln, wurden in einem Mörser nach und nach zerrieben; das gleich darauf entweder ausgepreßte oder mittelst Aether oder Benzin ausgezogene Oel enthielt keine Fettsäuren oder nur Spuren derselben.

Diese erste Reihe zahlreicher Versuche, welche mehrmals wiederholt wurden, stellte heraus, daß die Samen in dem Augenblick wo man sie zertheilt, ihre sämmtliche Fettsubstanz im neutralen Zustand enthalten. Dieß stimmt mit unserer bisherigen Kenntniß über diesen Punkt überein.

Auf mein Ersuchen ließ Hr. Bouquet, Director der großen Fabrik chemischer und pharmaceutischer Producte des Hrn. Menier, eine Quantität der vorher erwähnten Samen unter seinen Augen zu Mehl zerkleinern und diese gemahlenen Samen, 2 bis 6 Kilogr. von jedem, in Steinzeuggefäße füllen und mit Korkstöpseln verschließen, worauf sie in mein Laboratorium gebracht wurden.

Ich fand, daß alle diese Mehle nach Verlauf einiger Tage ziemliche Quantitäten von Glycerin und Fettsäuren enthielten, welche während mehrerer Monate fortwährend zunahmen.

Da sich die gemahlenen Samen in verschlossenen Gefäßen befanden, so war es höchst wahrscheinlich, daß die Luft bei dieser Reaction keine Rolle spielte. Um darüber Gewißheit zu erlangen, zerrieb ich selbst einige von denjenigen Samen, welche diese freiwillige Verseifung am schnellsten erleiden, füllte damit Glasflaschen fast vollständig an und verschloß dieselben sogleich sorgfältig. Nach einigen Tagen hatten sich leicht nachweisbare und manchmal beträchtliche Quantitäten von Fettsäuren gebildet.

So lieferten mir zu Teig zerriebene Wallnüsse, bei einer Temperatur von 10 bis 25° C., nach fünf Tagen ein Oel welches 9 Proc., und eine andere Probe, nach acht Tagen, ein solches das 15 Proc. seines Gewichts Fettsäuren enthielt.

Im Sesamöl fand ich nach acht Tagen 6 Proc., nach einem Monat 17,5 Proc., und nach drei Monaten 47,5 Proc. Fettsäure. Das Mohnöl verhielt sich ziemlich ebenso.

Die süßen Mandeln gaben nach drei Wochen ein Oel welches nur $3\frac{1}{2}$ Proc. Fettsäure enthielt. Das Pistazienöl enthielt nach Verlauf eines Monats 6,3 Proc. Fettsäure; nach drei Monaten 14 Procent.

Der Lein- und Rapssame lieferten nach drei Wochen ein Oel welches 5 bis 6 Procent Fettsäuren enthielt.

Die fragliche Verseifung scheint übrigens nicht bloß nach der stattfindenden Temperatur, sondern auch nach dem angewendeten Quantum gemahlener Samen mehr oder weniger fortzuschreiten. Bis jetzt ist mir noch kein Oel vorgekommen, welches gänzlich verseift war; am meisten Fettsäure lieferte mir das Mohnöl. Nachdem zu Pulver gemahlener Mohnsame vier Monate lang in einem (mit Korkstöpsel verschlossenen) Steinzeuggefäß aufbewahrt worden war, lieferte er ein Oel welches 85 bis 90 Proc. Fettsäure enthielt.

Ich gehe nun von den bloß zerriebenen Samen auf die sogenannten Oelkuchen über, welche man beim Ausschlagen des erwärmten Samenmehls in den Oelmühlen erhält. Diese Oelkuchen enthalten stets Fettsäuren und wenn sie alt sind, enthalten sie meistens kein Oel mehr, weil dieses vollständig gesäuert worden ist.

Da die neutrale fette Substanz in den alten Oelkuchen vollständig in Säure umgewandelt ist, so wäre es interessant, deren Einfluß auf die Viehmastung zu untersuchen, und denselben vom Beginn dieser freiwilligen Verseifung (d. h. von dem Zeitpunkt wo der Same gemahlen und das Oel ausgepreßt worden ist) bis zur vollständig eingetretenen Säuerung zu verfolgen. Im Durchschnitt verbleiben 10 Procent fetter Substanzen in den Kuchen, und der neutrale oder saure Zustand dieser fetten Körper dürfte für die Viehmastung nicht gleichgültig seyn.

Wenn die ölhaltigen Samen zu Pulver gemahlen und mit Wasser befeuchtet sind, so gehen sie nach einigen Tagen in Fäulniß über und verbreiten einen stinkenden und stark ammoniakalischen Geruch. Im Gegensatz mit den bloß zerriebenen Samen enthalten sie merklich weniger von Fettsäuren. Es scheint, daß das Ferment oder die dessen Rolle spielende organische Substanz sich zersetzt und dann nicht mehr auf die neutralen Oele wirkt. Ich habe vergebens versucht diese Substanz zu isoliren.

Im Verlauf meiner Untersuchungen habe ich mich überzeugt, daß der im beträchtlichen Verhältniß in den Wallnüssen, Haselnüssen, süßen und bitteren Mandeln enthaltene Zucker mit demjenigen des Zuckerrohrs identisch und ihm keine Spur Traubenzucker beigemischt ist. Fast sämmtlicher Zucker bleibt nach dem Auspressen des Oels in den Kuchen zurück. Die Kuchen der Haselnüsse enthalten so viel Zucker, daß wenn man sie in

Wasser mit Bierhefe anrührt, sehr bald in dem Gemisch eine lebhafte Gährung sich einstellt, wobei eine beträchliche Menge Alkohol gebildet wird.

Die Verfahrungsarten, welche ich befolgt habe, um das Verhältniß der den Oelen beigemischten Fettsäuren zu bestimmen, werde ich später im Detail beschreiben.

Wenn man sich darauf beschränken würde, derartige Gemische mit absolutem Alkohol zu behandeln, so könnte man sich bedeutend täuschen, denn ich habe gefunden, daß sich die neutralen Oele in Gegenwart der Fettsäuren in Alkohol auflösen können. Man braucht dem Gemisch von Alkohol und Oelen nur Oelsäure zuzusetzen, um die Auflösung der Oele zu bewirken; und wenn die Oelsäure im Verhältniß zum Oel in großem Ueberschuß ist, so bringt ein neuer Zusatz von Alkohol in dem Gemisch keine Trübung mehr hervor.

Ich habe über die Verseifung einen Versuch gemacht, welcher mit dem Vorhergehenden in keiner Beziehung steht, den ich aber hier anführe, weil er gut erklärt, warum das Aetzkali und Aetznatron, welche starke Basen sind, dennoch die fetten Körper viel langsamer verseifen als der Kalk. Es war zu vermuthen, daß der Grund darin liegt, daß die Kalkmilch sich viel besser mit den fetten Körpern mischt, als eine Kali- oder Natronlösung. Folgender Versuch macht diese Erklärung sehr wahrscheinlich. Wenn man ein neutrales Oel in heißem Alkohol auflöst und eine alkoholische Kalilösung zusetzt, so wird das Gemisch, nachdem es zum Sieden gebracht wurde, augenblicklich verseift; das Wasser sondert nicht mehr die geringste Spur fetter Substanz davon ab, und die Auflösung liefert mit Salzsäure Fettsäuren, welche in den Alkalien und in Alkohol vollständig löslich sind.

Vermischt man ein Oel mit einem Ueberschuß von concentrirter Schwefelsäure, so erfolgt die Verseifung ebenfalls augenblicklich und vollständig; das Oel wird gänzlich in Schwefelfettsäuren und in Glycerinschwefelsäure umgewandelt.

In den zwei angeführten Fällen erfolgt die Verseifung unmittelbar, weil die Körper welche man zusammenbringt und diejenigen welche sich bilden, sich in allen Verhältnissen mischen und folglich sehr zahlreiche und sehr innige Berührungspunkte darbieten.

Die Rückstände von der Reinigung des Repsöls (mittelst Schwefelsäure) bestehen hauptsächlich aus Fremy's Schwefelfettsäuren und aus Glycerinschwefelsäure. Diese Rückstände, deren Preis fast plötzlich von 5 Francs auf 60 Fr. per 100 Kilogr. stieg, werden in der Weißgerberei verwendet, und hauptsächlich bei der Weingeist-Fabrication

aus Runkelrüben, um den während der Gährungen erzeugten Schaum verschwinden zu machen. Für die Fabrikanten welche diese Rückstände anwenden, ist es wichtig zu wissen, daß dieselben nicht bloß aus Oel bestehen, welches durch Farbstoffe und durch die bei der Behandlung des Repsöls mit Schwefelsäure entstandenen kohligen Substanzen verunreinigt ist, wie man bisher annahm, sondern daß sie hauptsächlich Doppelsäuren enthalten und Fettsäuren nicht liefern können, ohne daß zugleich eine gewisse Menge Schwefelsäure daraus abgeschieden wird. Eine Probe von solchen Fabrikrückständen, welche mir aus Lille von Hrn. Kuhlmann überschickt wurde, war in kaltem Wasser ganz auflöslich, obgleich man sie nach dem Ansehen mit Oel hätte verwechseln können.

Hr. Thenard, welcher den im nördlichen Frankreich jetzt sehr ausgedehnten Industriezweig des Reinigens der Brennöle begründete, hatte beobachtet, daß die Reinigung nur mit sehr concentrirter Schwefelsäure gut von statten geht; dieser Umstand ist erklärlich, seitdem wir die Natur des bei dieser Reinigung bleibenden Rückstandes genau kennen.

Die erwähnten neuen Thatsachen, welche ich bei meinen Versuchen entdeckte, gestatten manche Anwendungen.

So ist das Leinsamenmehl, je nachdem es frisch oder alt ist, neutral oder sauer. Als Arzneimittel kann es folglich nicht auf gleiche Weise wirken; man muß das seit langer Zeit bereitete ausschließen, selbst wenn es in gut verschlossenen Gefäßen aufbewahrt wurde. Es ist mir mehrmals im Handel Leinsamenmehl vorgekommen, dessen Oel ganz gesäuert war.

Eine frisch bereitete Mandelmilch enthält das Mandelöl im neutralen Zustande; schon einen Tag später hat die Säuerung desselben begonnen.

Ein Speiseöl wird eine andere Zusammensetzung und folglich einen verschiedenen Geschmack haben, je nachdem der Same, welcher es lieferte, nach mehr oder weniger langer Zeit ausgepreßt worden ist. Die besten Speiseöle sind diejenigen, welche unmittelbar nach dem Zerreiben der Samen ausgeschlagen wurden.

Die alten Oelkuchen lassen sich mit Vortheil zur Bereitung einer wohlfeilen Seife anwenden. Es genügt dazu, sie mit einem alkalischen Wasser zu vermischen, nur muß man sich hüten von solchen Seifen einen großen Vorrath darzustellen, denn nach zwölf bis fünfzehn Tagen beginnt die darin enthaltene eiweißartige Substanz sich zu zersetzen und einen unangenehmen Geruch zu verbreiten.

---

## XIX.

## Ueber glycerinhaltiges Collodium für chirurgische Zwecke; von den HHrn. Cap und Garot.

Aus dem Journal de Pharmacie, August 1854, S. 96.

Das Collodium, welches in der letzten Zeit eine sehr verbreitete Anwendung gefunden hat, zeigt bisweilen den Nachtheil, zu rasch auszutrocknen, dabei die Gewebe, auf welche man es auftrug, zusammenzuziehen und dann Risse zu bekommen, mit einem Wort, zu wenig Elasticität und Biegsamkeit zu besitzen. Man hat diesem Umstand durch einen Zusatz von Terpenthinöl und Ricinusöl abzuhelfen gesucht, aber mit diesen Mitteln den Zweck nicht vollkommen erreicht. Obwohl die ätherische Beschaffenheit des Collodiums befürchten ließ, daß dieß mit einem Zusatz von Glycerin nicht besser gelinge, so hat sich diese Vermuthung doch nicht bestätigt. Das Glycerin löst sich im Collodium nur in sehr geringer Menge auf, aber diese Menge reicht hin, um diesem Product eine Geschmeidigkeit und Elasticität zu ertheilen, wodurch es zu gewissen Anwendungen in der Chirurgie vollkommen geeignet wird; es erhält nämlich dadurch die Eigenschaft, die Hautoberfläche sehr gleichmäßig zu überziehen und derselben zu adhäriren, ohne zu rasch auszutrocknen, ohne Risse zu bekommen und ohne die Haut runzelig zu machen. Man versetzt zu diesem Zweck 100 Theile Collodium mit 2 Theilen Glycerin; übrigens kann dieses Verhältniß nach den Umständen verändert werden.

Das glycerinhaltige Collodium sieht ungefähr so aus, wie das reine Collodium, nur ist es schwach opalisirend. Wenn man gewöhnliches Collodium auf ein Goldschlägerhäutchen oder auf Papier aufträgt, so rollt sich die überzogene Oberfläche in dem Maaße zusammen, als der Aether verdunstet, während sie bei Anwendung von glycerinhaltigem Collodium eben und ganz geschmeidig bleibt. Trägt man ersteres auf die Haut auf, so wird dieselbe trocken und ganz unbeweglich; das glycerinhaltige Collodium läßt hingegen den Geweben ihre natürliche Consistenz. Ueberzieht man mit ersterm Collodium eine Glastafel, so wird das Häutchen welches sich nach dem Austrocknen von derselben ablöste, zusammenschrumpfen und sich winden, während das glycerinhaltige Collodium ein Häutchen liefert, welches eben und geschmeidig bleibt wie ein frisch bereitetes Goldschlägerhäutchen.

# XX.

## Die Fettleder-Bereitung (für Maschinenriemen ꝛc.) von Theodor Klemm zu Pfullingen.

Aus dem württembergischen Gewerbeblatt, 1855, Nr. 9.

In den Jahren 1853 und 1854 brachten die technischen Zeitschriften (polytechn. Journal Bd. CXXIX S. 305) die Beschreibung einer neuen Lederbereitung, welche C. A. Preller in London am 8. März 1852 patentirt und sofort im Mechanics' Magazine von 1853 veröffentlicht worden ist. Diese Veröffentlichungen gaben Anlaß, daß im Juli v. J. das Verdienst der Erfindung von Theodor Klemm zu Pfullingen reclamirt wurde (polytechn. Journal Bd. CXXXIV S. 438) mit dem Anfügen, daß Preller von Klemm die Erfindung gekauft habe, für welche dieser unterm 19. December 1849 auf 5 Jahre in Württemberg ein Patent erhalten hatte. Nachdem dieses Patent durch Ablauf der Zeit erloschen ist, wird die Beschreibung der patentirten Erfindung veröffentlicht.

„Vorbereitungsmethode. Die Häute werden mittelst des Anschwödens (s. Prechtl's Encyklopädie Bd. IX S. 305) enthaart. Eine weitere Aescherung, wie bei dem sämischgaren oder lohgaren Leder, findet nicht statt, sondern die Häute werden Behufs der Entfernung des Anschwöd-Kalks zuerst rein ausgewaschen und ausgestrichen, sodann in eine Kleienbeize gelegt, bis der Kalk wieder vollständig entfernt ist; durch diese Beize werden die Häute zugleich geschwellt. Sie werden sodann in frischem Wasser abgeschwenkt und auf der Aasseite rein ausgestrichen, worauf die Gerbung beginnt, welche auf folgende Art vor sich geht.

Man macht eine warme Alaunbrühe mit dem bekannten Verhältniß Salz, tritt oder stoßt die Häute darin tüchtig durch und läßt sie 24 Stunden darin stehen. Hernach wascht man die Häute in weichem lauem Wasser so lange aus und tritt oder stoßt sie darin durch, bis der Alaun und das Salz vollständig entfernt ist; dann macht man einen Teig, die sogenannte Nahrung oder Gerbebrei, von Glättmehl (Gerstenmehlstaub von der Bereitung der gerollten Gerste) und Hirn (auf 1 Haut 8 Pfd. Hirn und 14 Pfd. Glättmehl) und etwas Lecceröl oder Kammfett (¼ Pfd.), und verdünnt diesen Teig mit lauem Wasser, so daß man die Haut durchziehen kann, und tritt oder stoßt sie darin so lange ab, bis die Fette und der Kleber des Mehls sich vollständig in das Leder hineingezogen haben, läßt das Leder über Nacht noch in demselben Geschirr stehen und hängt es den andern Tag auf, läßt es abtrocknen, bis es über halb trocken ist.

Dann rösselt man es aus, wodurch die Kleie des Mehls von selbst abfällt. Man läßt das Leder sodann vollständig trocknen und rösselt es nochmals aus, worauf es zur Färbung fertig ist.

Dieses Leder ist für alle Farben tauglich.

Die Entfernung des Alauns aus dem Leder und die nachherige Gerbung mit der sogenannten Nahrung oder Gerbebrei hat die Folge, daß dieses Leder nicht wie das Alaunleder im Wasser fleischig wird und nicht wieder in seinen natürlichen Zustand zurücktritt, sondern es verbindet mit verschiedenen Vorzügen des sämisch- und lohgaren Leders noch den, daß es — da die Textur der Haut nicht wie bei dem sämisch- und lohgaren Leder durch die Aescherung geschwächt ist — eine Tragkraft[7] erhält, welche die des besten lohgaren Leders um ein Bedeutendes übersteigt, und daß es dabei dem Wasser noch mehr trotzt, als das gewöhnliche lohgare Zeugleder, und, da ihm jede Lohsäure abgeht, von ungleich längerer Dauer ist.

Die Vorzüge der Methode selbst bestehen noch weiter darin, daß die Gerbung in kürzerer Zeit vor sich geht, dieselbe weniger Geschirr erfordert und mit ungleich weniger Auslage für Gerbestoff bewerkstelligt wird.

Diese Methode auf Hirsch-, Reh-, Ziegen-, Schaf- und Gemsfelle angewendet, vereinigt alle Vorzüge des Glacéleders, bei welchem der Aufwand auf die sogenannte Nahrung, der Gerberei so unendlich größer als bei obiger Methode ist (s. Prechtl's Encyklopädie Bd. IX S. 314 und 315).

Die Tragkraft dieses Leders wurde von Hrn. Professor Reusch vis-à-vis dem besten Zeugleder geprüft und es hat betragen:

die Tragkraft pr. Quadratmillimeter in Kilogrammen

von Zeugleder . . . . 3,23,

von obigem Leder . . . 5,96 bis 7,27.

Die Färbung geschieht auf die Manier des Glacéleders.

Nach dem Färben werden die Häute auf die Manier wie beim Zeugleder noch einmal mit Unschlitt oder Fischthran eingelassen und mit einer heißen Platte ausgerüstet.

---

[7] Hr. Th. Klemm hatte zu München Riemen nach seiner eigenthümlichen Gerbung ausgestellt, einen derselben mit starker Belastung versehen. Es wurde beschlossen, seine Maschinenriemen und einige andere nach gewöhnlicher Art bereitete einem Zerreißungsversuche auf der von Klett und Comp. in Nürnberg ausgestellten Maschine zur Prüfung der Festigkeit der Materialien zu unterwerfen. (Diese von Ludwig Werder construirte Maschine ist zunächst für die Prüfung der absoluten Festigkeit bestimmt und mit den erforderlichen Einrichtungen zur Ermittelung der relativen und der Torsionsfestigkeit versehen. Das charakteristisch Neue an dieser Maschine besteht darin, daß die ziehende Kraft durch einen mit verjüngten Gewichten

# XXI.

## Amerikanische Vorrichtung zum Kneten der Butter, um die zurückgebliebene Buttermilch abzusondern.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Februar 1855, S. 248.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Bei Anwendung dieser, in Fig. 14 im Längendurchschnitt abgebildeten Vorrichtung, gibt man die Butter in einen endlosen Sack (von der Form eines Treibriemens) und läßt sie so durch Rollen oder kurze Walzen passiren, welche behufs des Knetens der Butter mit Cannelirungen in

---

belasteten Winkelhebel mit einem Verhältniß der Hebelarme von 1 : 50 hervorgebracht wird, während durch eine hydraulische Presse der gegen den Stützpunkt des Winkelhebels erforderliche Druck bewirkt wird, um den längern Arm dieses Hebels horizontal zu stellen. Hierbei erfährt zugleich dieser Stützpunkt die durch die Ausdehnung des Materials gebotene Verschiebung.)

Als Resultat dieser Prüfung ergab sich:

1) Klemm's Riemen hatte anfänglich im ungestreckten Zustande eine Breite von 0,256 Fuß bayerisch und eine Dicke von 0,011 Fuß; er zerriß bei 22 Cntr.;

2) ein doppelter Maschinenriemen von J. H. Roser aus Stuttgart, englisch appretirt und dreimal mit verdeckter Naht genäht, hatte anfänglich 0,250 Fuß Breite, 0,032 Dicke und zerriß bei 28 Centner Zugkraft;

3) ein Riemen von J. Pauernig und J. van Brock aus Wilhelmsburg hatte anfänglich 0,270 Fuß Breite, 0,019 Fuß Dicke und zerriß bei 16 Cntr. Zugkraft, nach bayerischem Maaß und Gewicht gemessen.

Es ist hierbei zu bemerken, daß die Probe Nr. 1 sich überaus fettig anfühlte, während die beiden anderen Proben ganz trocken waren.

Das Zerreißen erfolgte hiernach durch eine Kraft, welche pro Quadratmillimeter des ursprünglichen Querschnittes betrug:

| bei der ersten Probe: | bei der zweiten Probe: | bei der dritten Probe: |
|---|---|---|
| 5,13 Kilogr. | 2,30 Kilogr. | 2,05 Kilogr. |

oder wenn man voraussetzt, daß nach gewöhnlichen Annahmen ein Riemen einer Spannung unterworfen wird, bei welcher auf jeden Quadratmillimeter 0,25 Kilogramm kommt, bei einer Kraft, welche circa:

| bei der ersten Probe: | bei der zweiten Probe: | bei der dritten Probe: |
|---|---|---|
| 20½ | 10½ | 8 |

mal so viel beträgt, als die dem Riemen „gewöhnlich" zugemuthete Spannung.

Was die Verlängerung der Riemen unter wachsender Belastung anbelangt, so zeigte sich für nicht zu große Anspannung eine sehr regelmäßige Ausdehnung, welche bis zu dem vierfachen Betrage der gewöhnlich angewendeten Anspannung, d. h. bis zu einer Zugkraft von 1 Kilogramm pro Quadratmillimeter des ursprünglichen Querschnittes gerechnet:

| | | |
|---|---|---|
| 9 | 12 | 12 |

Procent der ursprünglichen Länge betrug.

Es hat sich daher sowohl bezüglich der weit höheren Tragkraft, als der verhältnißmäßig geringeren Dehnung ein vortheilhaftes Resultat für den nach dem Klemm'schen Gerbeverfahren bearbeiteten Maschinenriemen ergeben. (Aus Dr. J. Hülße's Referat über Maschinen im „Bericht der Beurtheilungs-Commission bei der allgemeinen deutschen Industrie-Ausstellung zu München 1854." Verlag von G. Franz in München.) A. d. Red.

Gestalt von Hohlkehlen versehen sind; das Ganze ist in einen Wasserkasten getaucht. A ist der länglich-viereckige Wasserkasten mit beweglicher oberer Hälfte. In diesem Kasten sind Lager für die drei Rollen B, C, D; B ist bloß eine Leitrolle, während die Rollen C, D in der Richtung ihrer Länge gekerbt sind, so daß sie die im Sack befindliche Butter während derselbe zwischen ihnen durchgeht, kräftig quetschen. Aus dem darüber angebrachten Rumpf E lauft Salz aus und wird beim Betrieb der gekerbten Rollen der im Sack befindlichen Butter einverleibt. Zum Einbringen und Herausnehmen der Butter ist der Sack mit zwei Oeffnungen versehen, welche übergreifende Decken haben, um das Entweichen der Butter zu verhindern. Zum Betrieb des Apparates steckt an der Achse der Rolle C eine Kurbel; ein an derselben befindliches Zahnrad greift in ein ähnliches an der correspondirenden Rolle, um letztere umzutreiben.

---

# Miscellen.

## Ueber die Ausdehnung des Gußeisens durch Erhitzung und die davon zu machende Anwendung zur Volumencorrection der Kugeln.

Die Erfahrung, daß das Gußeisen bei wiederholtem Erhitzen eine dauernde Ausdehnung erleidet (man vergleiche polytechn. Journal Bd. CXXXI S. 27), brachte den Hüttenmeister Schmollik auf den Gedanken, die im Gusse zu klein ausgefallenen sechspfündigen Vollkugeln in die Rothglühhitze zu bringen, und er fand dieses Verfahren vom besten Erfolg. Auch war nach dem Aushitzen ihre Oberfläche schön blau und rein.

Ueber das Verfahren beim Richtigstellen etwas zu klein ausgefallener Vollkugeln theilt der Bergrath Rochel in Przibram folgendes Nähere mit: bei den sechspfündigen Vollkugeln genügte ein einmaliges Erhitzen bis zur Rothglühhitze für den Zweck der erforderlichen Volumenausdehnung. Die Zeitdauer des Erhitzens betrug drei Viertelstunden, und es wurde dazu ein gußeiserner Formkasten von 12 Zoll Breite und Länge und 18 Zoll Höhe verwendet, der mit Ziegelstücken unterlegt und mit Kohlen zur Hälfte gefüllt wurde. Auf die Kohlen wurde die Kugel gelegt und wieder mit Kohlen bedeckt.

In ihrem absoluten Gewichte erleidet die Kugel durch das Erhitzen keine Aenderung, wohl aber ist ein Unterschied zwischen den frischen Bruchflächen einer erhitzt gewesenen und einer nicht wieder erhitzten Kugel. Letztere hat einen ziemlich lichten Bruch (des halbirten Roheisens, welches zu den in Sand gegossenen Vollkugeln angewendet wird); die erhitzte zeigte einen mehr grauen Bruch.

Schmollik hat auch die Größe der Ausdehnung, welche das Gußeisen durch einmaliges Erhitzen erleidet, bestimmt, indem er einen gußeisernen Würfel von 3 Wiener Duodezimalzoll drei Viertelstunden lang zur Rothgluth erhitzte und nach dem Erkalten wieder genau maß. Er war nachher nach jeder der drei Dimensionen um $1/8$ Decimallinie größer als zuvor, was eine lineare Ausdehnung von $1/120$ oder 0,00833 ausmacht. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1855, Nr. 7.)

---

## Die Gußstahlfabricate von Fr. Krupp in Essen.

In der Abhandlung des Hrn. Artillerie-Oberst Gs. Weber über die Krupp'schen Gußstahlkanonen im zweiten Märzheft (Bd. CXXXV) dieses Journals ist S. 408 bemerkt, daß die Gußstahlblöcke zu Artikeln von der gewünschten Gestalt und Größe mittelst eines 240 Zollcentner schweren Dampfhammers gehämmert werden; die Fallhöhe desselben wurde aber irrthümlich zu 24 Fuß angegeben, sie beträgt 7 Fuß, entsprechend einer Auffschlagfallkraft von 4464 bayer. Centnern.

Hr. Krupp theilt uns mit, daß aus seiner Fabrik zur Pariser Ausstellung ein Guß abging, welcher 10500 preuß. Pfunde (circa 87¾ bayer. Centner) wiegt, 5 Fuß lang, 28 Zoll breit und 21 Zoll dick ist. Er beabsichtigt einen andern Guß von doppeltem Gewichte, auch Kanonenrohre von den größten Kalibern nachzusenden.

Die Redaction.

---

## Ueber die Oberharzer Kupferprobe; von Bruno Kerl, Hüttenmeister und Lehrer an der k. Bergschule zu Clausthal.

In Nr. 5 des vorigen Jahrgangs der berg- und hüttenmännischen Zeitung (polytechn. Journal Bd. CXXXI S. 234) habe ich einer Kupferprobe erwähnt, welche auf meine Veranlassung seit einiger Zeit auf Altenauer- und Lautenthaler-Hütte im Oberharze, so im chemischen Laboratorium hieselbst zur Untersuchung der zur Verhüttung kommenden Kupferkiese eingeführt ist, und sehr zufriedenstellende Resultate gegeben hat. Dieselbe besteht im Wesentlichen darin, das Probirgut durch Königswasser — besser als durch ein Gemenge von Natronsalpeter, Kochsalz und Schwefelsäure — zu zersetzen, durch Erhitzen mit etwas Schwefelsäure die Salpetersäure auszutreiben, die dabei gebildeten löslichen Salze durch heißes Wasser auszuziehen, aus der erhitzten Lösung das Kupfer durch Eisendrahtstifte auszufällen und solches im sorgfältig getrockneten Zustande zu verwägen.

Vor der schwedischen Kupferprobe (m. s. Bodemann's Probirkunst 1845, S. 188) hat dieses Verfahren den Vorzug, daß man in kurzer Zeit (in zwei bis drei Stunden) mehrere Proben anstellen kann, und daß sie wegen ihrer Einfachheit selbst in der Hand des Probirburschen für den beabsichtigten Zweck hinreichend genaue Resultate gibt.

Der Umstand, daß Hr. v. Hubert über die Oberharzer Probe, welche er wegen ihrer Einfachheit und raschen Ausführbarkeit empfiehlt, die Mittheilung weiterer Erfahrungen, namentlich über ihre Anwendbarkeit für arme Geschicke, in Aussicht stellt, veranlaßt mich zu nachfolgenden Bemerkungen:

1) Die beschriebene Kupferprobe habe ich ohne Weiteres anwendbar gefunden für Erze, Hüttenproducte ꝛc., welche außer Kupfer noch Eisen, Mangan, Nickel, Kobalt, Blei und Silber enthalten, z. B. für Kupferkiese mit eingemengtem Bleiglanz, Spatheisenstein, Zinkblende und Schwefelkies, für Argentan, Messing ꝛc.

Bei einem Bleigehalte muß man die Probe, wodurch allerdings etwas mehr aufgeht, zur Trockne abdampfen. Es lassen sich in solchen Erzen und Producten die höchsten Kupfergehalte sowohl, als auch noch 1—½ Procent davon mit hinreichender Genauigkeit bestimmen.

2) Enthält das Probirgut neben den genannten Metallen noch Antimon, Arsen, Wismuth oder Zinn, so muß das Verfahren etwas modificirt werden, damit diese Metalle nicht gleichzeitig mit dem Kupfer durch Eisen niedergeschlagen werden. In diesem Falle wird 1 Probircentner Erze, in einem gut gekühlten Digerir- oder Becherglase mit roher Salpetersäure zerlegt und zur Trockne gedampft, die trockne Masse mit einigen Tropfen Salpetersäure befeuchtet, dann mit einer nicht zu großen Menge heißen Wassers behandelt. Dabei bleiben Zinnoxyd, antimonige Säure und ein Theil basisches Wismuthsalz in wenig löslichem Zustande zurück, während Kupfer, Eisen, Zink, Mangan, Nickel, Kobalt, Arsen, Blei (nur theilweise, wenn die Probe Schwefel enthielt) und ein Theil Wismuth in Lösung gehen. Trägt man in die Lösung, welche den unlöslichen Niederschlag suspendirt enthält, allmählich festes kohlensaures Ammoniak ein, so wird ein Theil der genannten Me-

talle theils als kohlensaure, theils als arsenigsaure Salze niedergeschlagen, während sich das Kupfer neben Zink, Nickel ꝛc. im Ueberschusse des Fällungsmittels auflöst. War die Substanz arsenreich und eisenarm, so fügt man vor dem Fällen etwas Eisenchloridsolution zur Lösung, worauf arsenigsaures Eisenoxyd durch kohlensaures Ammoniak gefällt wird. Der mit der Flüssigkeit erhitzte Niederschlag wird auf ein Filter gebracht, und bei öfterem Aufspreuen von kohlensaurem Ammoniak mit nicht zu viel kochendem Wasser bis zum Verschwinden der Farbe ausgesüßt. Aus der mit Schwefelsäure angesäuerten und erhitzten Lösung wird das Kupfer in gewöhnlicher Weise durch Eisendrahtstifte gefällt. Einer Entfernung des Antimons und Arsens durch Rösten der Probe mit Kochsalz setzt oft die Leichtschmelzbarkeit derselben Hindernisse entgegen.

Dieses Verfahren ist weniger umständlich und erfordert keine so künstlichen Apparate und Vertrautheit mit den chemischen Reactionen, als die in neuerer Zeit mehrfach zur Anwendung empfohlenen Titrirmethoden, welche meist auch die vorherige Abscheidung beigemengter anderer Metalle erfordern, bevor die Bestimmung des Kupfers erfolgen kann. Außerdem liefert das erstere Verfahren ein positives Resultat, was für den Hüttenmann nicht unwichtig ist. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1855, Nr. 5.)

---

## Analyse eines Emails auf Gußeisen; von A. Faißt.

Im polytechn. Journal Bd. CXXXIII S. 256 wurde aus Karmarsch's und Heeren's technischem Wörterbuch eine Anleitung zum Emailliren gußeiserner Kochgeschirre mitgetheilt. Die dort angegebene Zusammensetzung für rein weißes Email kommt jedoch theurer, als ein sehr gerühmtes Email aus Schlesien, dessen Analyse folgende ist:

1) Glasur zum Email (ein Stück von rein weißer Farbe).

In 100 Theilen sind enthalten:

| | | |
|---|---|---|
| Kieselerde | 47,96 | Proc. |
| Thonerde (mit Spur Eisenoxyd) | 1,19 | „ |
| Kalk | 11,27 | „ |
| Zinnoxyd | 10,68 | „ |
| Natron | 28,51 | „ |
| | 99,61 | Proc. |

2) Glasur zum Email (ein Stück von röthlicher Farbe).

In 100 Theilen sind enthalten:

| | | |
|---|---|---|
| Kieselerde | 42,46 | Proc. |
| Thonerde (Spur Eisenoxyd) | 6,39 | „ |
| Kalk | 0,73 | „ |
| Zinnoxyd | 12,66 | „ |
| Natron | 37,13 | „ |
| | 99,37 | Proc. |

3) Grund zum Email.

In 100 Theilen sind enthalten:

| | | |
|---|---|---|
| Kieselerde | 79,83 | Proc. |
| Thonerde | 3,39 | „ |

Weitere Basen sind außer Natron nicht in der Verbindung enthalten; aus Mangel an Substanz konnte dieses aber nicht direct bestimmt werden. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1855, Nr. 13.)

## Ueber das Aluminium.

Hr. Professor Wöhler theilt in den Annalen der Chemie und Pharmacie, März 1855, folgende interessante Notiz über die metallische Basis der Thonerde mit:

„Hr. Deville zu Paris ist gegenwärtig mit der Darstellung von Pfunden von Aluminium beschäftigt; die Beharrlichkeit und Geschicklichkeit, mit der er diese mühsamen Operationen fortsetzt, sind um so mehr anzuerkennen, als ihm dabei kein anderes Verfahren zu Gebote steht, als das ursprüngliche (Wöhler'sche), bis jetzt noch so kostbare, nämlich die Zersetzung von Chloraluminium mit Natrium, oder die Bunsen'sche Reductionsweise durch den elektrischen Strom. Er hat die große Aufmerksamkeit gehabt, mir eine Medaille, geprägt aus reinem Aluminium, zum Geschenk zu machen. Sie hat die Größe eines Zweithalerstücks und eine noch größere Dicke. Das Gepräge, den Kopf von Napoleon III. darstellend, ist vortrefflich und gibt eine klare Vorstellung von der vollkommenen Geschmeidigkeit dieses Metalls und seiner großen Anwendbarkeit, im Falle es einmal durch eine wohlfeilere Reductionsweise zu erhalten seyn würde, zu der man allerdings insofern einige Aussicht hat, als es Hrn. Deville gelungen ist, die Darstellung des Natriums zu verbessern und wohlfeiler zu machen. Wiewohl ich von meinen eigenen früheren Versuchen kleine Kugeln und über einen halben Zoll lange ausgehämmerte Plättchen von Aluminium besaß und seine Geschmeidigkeit und seine Unveränderlichkeit an der Luft kannte, so gestehe ich, war mir doch der Anblick einer so großen Masse von diesem Metall, und zwar verarbeitet zu einem Gegenstande der Kunst, in hohem Grade überraschend, und man kann nicht umhin, in vollem Maaße das Verdienst anzuerkennen, das sich Hr. Deville um die nähere Kenntniß dieses Metalls erworben hat."

---

## Gresly's Verfahren dem Scheibenglas die Eigenschaft des Erblindens zu benehmen.

Das Scheibenglas hat die mißliche Eigenschaft, mit der Zeit, besonders wenn es sich in feuchten Magazinen befindet, zu erblinden, wo es dann die Farben des Regenbogens zeigt. (Das Alkali wird nämlich von der Feuchtigkeit ausgezogen und weggespült, während an der Oberfläche eine sehr dünne Lage von Kieselerde oder kieselsaurem Kalk zurückbleibt, welche in den Farben des Regenbogens spielt.) Diese Erscheinung kommt öfter vor, seitdem man bei der Glasfabrication die Potasche durch Anwendung der Soda und des Glaubersalzes ersetzt hat.

Es gelang Hrn. Gresly, Glasfabrikant zu Zanson (Schweiz), ein einfaches und wenig kostspieliges Verfahren zu ermitteln, um dem erblindeten Glase die Eigenschaft in den Regenbogenfarben zu spielen, zu benehmen, so daß es seinen früheren Glanz erhält, selbst nachdem es schon mehrere Farben angenommen hat, vorausgesetzt daß seine Oberfläche noch eben ist; ein solches Verfahren ist offenbar für die Glasfabrikanten und Glashändler sehr vortheilhaft, denn das Glas bekommt nicht nur seinen früheren Werth wieder, sondern überdieß die Eigenschaft, der Luft besser zu widerstehen als in dem Zustande wie es aus dem Streckofen kam.

Verfahren. — Man gibt in eine bleierne Retorte 1 Kilogr. Flußspath nebst 1½ Kilogr. käuflicher Schwefelsäure von 60° Baumé, und setzt beiläufig 1 Kilogr. Wasser zu. Die Retorte muß so groß seyn, daß dieses Gemisch sie nur zum dritten Theil füllt. Die Retorte wird auf einem Ofen mit Vorsicht nach und nach erhitzt und ihr gebogener Hals unter das Wasser eines vorgelegten Gefäßes geleitet; man rechnet 9 Liter Wasser auf 1 Kilogr. zersetzten Flußspaths; auf die Oberfläche dieses Wassers kann man ein wenig Terpenthinöl gießen. Dieses Wasser, worin sich die aus der Retorte entweichenden Dämpfe verdichten, erlangt nach hinreichender Dauer der Operation, beiläufig zwei Stunden, die erforderliche Eigenschaft.

Um einem erblindeten Glase das Vermögen zu benehmen, in Regenbogenfarben zu spielen, taucht man es mehrmals in die erwähnte Flüssigkeit, oder verbreitet letztere mit einer Bürste oder einem Schwamm auf dem Glase. Hierauf wascht man das Glas mit Wasser und läßt es trocknen.

Dieses (im Novbr. 1853 in Frankreich patentirte) Verfahren ist bei allem erblindeten Scheibenglas anwendbar, selbst bei gefaßten Spiegeln, ohne daß der Kitt, der Firniß, die Farbe oder das Holz des Rahmens dadurch leidet. (Génie industriel, Februar 1855, S. 64.)

## Ueber Günter's blaue Camera obscura für Photographen.

Hr. W. Horn zu Prag hat die von Hrn. C. H. Günter im polytechn. Journal Bd. CXXXV S. 372 beschriebene blaue Camera geprüft und bemerkt darüber in seinem photographischen Journal Bd. III Nr. 7 Folgendes:

„Wir haben gefunden, daß eine blaue Camera für Aufnahmen von Porträts bei gewöhnlicher Beleuchtung keinen Vortheil gegen eine gewöhnliche Camera mit schwarz gebeizten Wänden (ohne Sammet) bot. Bei sorgfältigster Prüfung haben wir weder eine Vermehrung der Empfindlichkeit noch eine Aenderung in der Abbildung gelber oder rother Strahlen bemerkt. Die Ursache liegt darin, weil bei gesperrter Beleuchtung eines Objectes, wenn selbes auch lichte Partien bietet, der in die Camera fallende Strahlenkegel so wenig Intensität besitzt, daß er die Wände der Camera durch seitwärtige Ausstrahlung so wenig zu erleuchten vermag, daß die violett-dunkelblaue matte Färbung der Wände diese Strahlen keineswegs auf die Platte zu reflectiren im Stande ist, sondern dieselben absorbirt, was selbst bei jenen Strahlen des Bildkegels der Fall ist, welche direct die Wände der Camera treffen."

„Wir bemerken hierbei, daß wir diese Untersuchung mit einem Voigtländer von 36‴ Oeffnung und 11″ Brennweite bei solcher Beleuchtung vornahmen, bei der wir gewöhnlich unsere Porträts aufnehmen. — Es wird uns sehr freuen, wenn wir durch unsere Leser ein günstigeres Resultat erfahren, da die Theorie selbes allerdings erwarten ließe, jedoch wir wiederholen es: nur bei intensiver Beleuchtung des aufzunehmenden Objectes und Aufnahme desselben ohne Diaphragma."

## Lichtbilder auf schwarzer Wachsleinwand und weißem Wachstaffet; von Girod.

Man nehme schwarze Wachsleinwand, so schön als möglich, von zwei Seiten gefirnißt; — diejenige, deren sich die Stickerinnen bedienen, ist ganz vortrefflich.

Um die gewachste Leinwand allen Präparationen unterziehen zu können, befestigt man sie mittelst einiger Tropfen Alkohol auf einer Glastafel, dann reinigt man sie mittelst eines Baumwollenbäuschchens und Alkohol; wenn sie vollkommen trocken ist, breitet man auf selber das Collodium aus wie gewöhnlich und behandelt die gewachste Leinwand wie ein Glas, auf welchem man ein directes positives Bild erzeugen will. — Eine einzige Schwierigkeit bietet sich dar: nachdem das Bild fertig und trocken geworden ist, nimmt selbes einen graugrünen milchigen Anblick an. — Um dem Bilde eine bewunderungswürdige Durchsichtigkeit zu geben und selbes zu befestigen, reicht es hin, eine leichte Schichte Aether darauf zu bringen; — man verfährt beim Auftragen des Aethers gerade wie mit Collodium. — Das Bild ist dann fest und kann das Reiben mit der Hand ertragen, ohne verwischt zu werden.

Ich erhalte dieselben Resultate auf schwarzem Papier und gefirnißtem Leder.

Die Farben werden in Pulver wie auf der Platte angewendet.

Ich ersetze die schwarze Leinwand auch durch weißen gewachsten Taffet, sehr durchsichtig, und erhalte so ziemlich schöne negative Bilder. (Photographisches Journal, 1855, Nr. 6.)

## Photographisch-chemisches Institut in Jena.

Wir haben bezüglich dieses im polytechn. Journal Bd. CXXXV S. 319 erwähnten Unternehmens nachträglich zu bemerken, daß Hr. Dr. J. Schnauß durch vielseitige Anfragen bewogen worden ist, auch solche Theilnehmer in seinem Institut aufzunehmen, welche nur eine praktische Methode der Photographie in kurzer Zeit (in 3—4 Wochen) gründlich zu erlernen wünschen. Dieselben können ziemlich zu jeder Zeit eintreten. Die Red.

## Notiz über die Gasanstalt auf dem Bahnhofe zu Hannover, namentlich über die Haltbarkeit der Gas-Retorten; vom Baurath Funk.

Zu den Retorten-Oefen der Gasanstalt auf dem Bahnhofe zu Hannover wurden anfangs gußeiserne Retorten von 1zölliger Wandstärke, mit ovalem Querschnitte, 16 Zoll im großen und 10 Zoll im kleinen Durchmesser im Lichten weit und excl. Halsstück 5 Fuß 3 Zoll lang verwendet. — Diese Retorten, zuerst ohne schützende Chamottschalen angewandt, hatten nur eine Dauer von etwa 4 Wochen. Nachdem dieselben an der unteren Hälfte durch Chamottschalen gegen den unmittelbaren Angriff des Feuers gesichert waren, wurde ihre Dauer vergrößert und stieg auf 6 bis 9 Monate. Dennoch aber waren die für Retorten zu machenden Ausgaben nicht unbedeutend, da eine gußeiserne Retorte nahe 31 Rthlr. und die dazu gehörende Chamottschale 8 Rthlr, eine Retorte demnach im Ganzen 39 Rthlr. kostete.

Es wurde daher der schon im Anfange, gleich nach Herstellung der Gasanstalt gemachte und damals mißglückte Versuch mit Chamott-Retorten wiederholt und dieser Versuch mit Retorten aus der Fabrik von Pastor, Bertrand und Comp. zu Andennes bei Namur [8] in Belgien ist von dem günstigsten Erfolge gewesen. Während in der Zeit von $4\frac{1}{2}$ Jahren für 3 Oefen, jeder von 5 Retorten, 80 Stück gußeiserne Retorten verbraucht wurden, waren in der darauf folgenden Zeit von zwei Jahren für 4 Oefen, jeder von 5 Retorten, nur 26 Chamott-Retorten erforderlich. Dazu kommt noch, daß diese Retorten in der Fabrik à Stück nur 45 Fr. und incl. Transport frei Hannover etwa 18 Rthlr. kosten.

Während demnach die durchschnittliche Dauer der gußeisernen Retorten $\frac{4\frac{1}{2}.3.5}{80} = 0{,}84$ Jahr gewesen war, beträgt die durchschnittliche Dauer der Chamott-Retorte $\frac{2.4.5}{26} = 1{,}53$ Jahr. Dabei ist jedoch zu bemerken, daß in diesen Zeitangaben diejenigen Perioden mitbegriffen sind, wo einer oder der andere der vorhandenen Oefen wegen vorkommender Reparaturen, Minderbedarf im Sommer ꝛc. außer Betrieb gewesen ist.

Die jährlichen Ersatzkosten einer gußeisernen Retorte haben demnach betragen: $\frac{39}{0{,}84} = 46$ Rthlr. 10 gGr., während die jährlichen Ersatzkosten einer Chamott-Retorte nur $\frac{18}{1{,}53} = 11$ Rthlr. 18 gGr. gewesen sind. Die jährliche Ersparung durch Einführung der Chamott-Retorten beträgt demnach bei einer Gasanstalt, wie der auf dem Bahnhofe zu Hannover, mit 20 Retorten (46 Rthlr. 10 gGr. — 11 Rthlr. 18 gGr.) 20 = 693 Rthlr. 8 gGr.; oder für jede der vorhandenen 700 Flammen jährlich nahe 1 Rthlr.

Die Resultate der Gasanstalt auf dem Bahnhofe Hannover, seit den $6\frac{1}{2}$ Jahren ihres Bestehens, wurden schon früher (polytechn. Journal Bd. CXXXII S. 462) mitgetheilt. (Aus der Zeitschrift des hannoverschen Architekten- und Ingenieur-Vereins, 1855, Bd. I S. 52.)

[8] Diese Fabrik führt gegenwärtig die Firma: Société anonyme des terres plastiques et produits réfractaires d'Andennes (bei Namur in Belgien).

## Blet's neues Verfahren den Flachs und Hanf zu rösten.

Hr. Blet übergab der französischen Akademie der Wissenschaften eine Abhandlung über sein neues Verfahren zum Rösten des Flachses und Hanfes mittelst Harnstoff und Wasser von gewöhnlicher Temperatur.

Dieses Verfahren gewährt nach ihm, im Vergleich mit den früher angewandten Methoden, folgende Vortheile: 1) Zeitersparniß, weil mittelst desselben Flachs binnen zwei Tagen, Hanf binnen vier Tagen geröstet werden kann; 2) Einfachheit des Materials, bei leichter und gesunder Arbeit; 3) Entbehrlichkeit des mechanischen Brechens, des Dampfes, aller mineralischen Säuren und Alkalien; 4) Gewinnung einer guten Qualität von Fasern, von vorzüglicher Weiße und Weichheit, geeignet zur Herstellung aller Nummern von Maschinengarn bei sehr geringem Wergabfalle; 5) Vermeidung aller ungesunden Ausdünstungen und nebenbei Gewinnung eines guten Düngers.

Die Akademie hat eine Commission, bestehend aus den HHrn. Pelouze, Bousfingault und Payen, mit der Prüfung dieses Verfahrens beauftragt. (Comptes rendus, Januar 1855, Nr. 3.)

Nach dem Moniteur industriel vom 21. Januar besteht dieses Verfahren in Folgendem: Man füllt einen Bottich in einem geschlossenen Local, das stets auf 20° Reaumur gehalten wird, mit reinem Wasser, fügt auf 100 Liter des letztern 1 Kilogramm Harnstoff hinzu und rührt die Mischung gut unter einander. Der Flachs wird aufrecht und etwas locker in den Bottich gestellt, so daß das Wasser darüber steht; dann bedeckt man den Bottich und läßt unter Beaufsichtigung zwei Tage lang gähren. Mit dem Aufhören der sauren und dem durch einen schwachen morastartigen Geruch sich verkündenden Eintritte der faulen Gährung nimmt man den Flachs heraus, drückt ihn aus und bringt ihn in die Trockenanstalt. Die zurückbleibende Flüssigkeit enthält viel kohlensaures Ammoniak und kohlensaures Kali, und ist als Dünger verwendbar.

—

## Mittel gegen den Bienenstich.

Sobald man von einer Biene gestochen wird, bringt man so schnell als möglich nur etwa einen Tropfen gewöhnlichen Oeles auf die gestochene Stelle, ohne dasselbe einzureiben, und wenn dieß recht bald geschieht, so dauert es oftmals keine Minute, bis aller Schmerz vergangen ist, auch wird sich nicht die geringste Geschwulst zeigen. Sollte man zu lange warten, bis das Gift zu weit eingedrungen ist und schon eine Geschwulst beginnt, so zeigt immer noch das Oel seine heilende Kraft, wiewohl nicht so auffallend, als wenn es gleich nach erhaltenem Stiche angewendet wird. Jede Art von Oel leistet den nämlichen Dienst. Bienenhalter werden wohl daran thun, sich ein Gläschen mit Oel in der Nähe ihres Bienenstandes aufzubewahren, wenn sie, was bekanntlich nicht bei Jedermann der Fall ist, auf einen erhaltenen Bienenstich unter einer Geschwulst zu leiden haben. In Italien pflegt man das Oel als bestes Mittel gegen den Scorpionenstich anzuwenden, und Einsender dieses, der früher manchmal unter den Folgen eines Bienenstichs litt und alle ihm bekannten Mittel gewöhnlich ganz vergebens anwendete, wurde dadurch auf den Gedanken gebracht, es gegen Bienenstich anzuwenden, und weiß sich nunmehr durch obiges einfaches Mittel schnell und wirksam zu helfen. Pfarrer F. (Aus dem badischen Centralblatt.)

—

## Der chinesische Yam, ein Ersatz für die Kartoffel.

Pariser Blätter berichten: Mitte April v. J. hat Hr. Decaisne chinesischen Yam (Dioscorea Batatas) gepflanzt, Stücke von Knollen und drei ganze Knollen. Sie wurden in lockerem Boden in ebene Rabatten eingelegt, 50 Cent. (1½ Fuß) nach allen Richtungen von einander; die Erfahrung hat bewiesen daß sie weit näher aneinander hätten seyn müssen. Die Pflanzen schossen in regelmäßiger Weise auf. Die langen rankenartigen Stengel entwickelten sich kräftig und mit dichten Blättern bedeckt; sie trieben Anfangs August eine Menge Blüthen, im September wuchsen

sie nicht mehr und sie nahmen eine gelbe Farbe an, das Zeichen der nahen Reife der Knollen. Sie waren in drei Loose getheilt. Zwei dieser Loose waren mit starken Stangen von 3 und mehr Meter, das dritte mit Stangen von ungefähr 2 Meter Höhe gestäbelt. Die Yamstengel rankten sich so regelmäßig wie die Bohnen um die Stangen, und reichten bald über sie hinaus. In dem dritten Loose wurden die Pflanzen sich selbst überlassen; ihre Stengel schlangen sich in einander, und breiteten sich am Boden aus ohne dort Wurzel zu schlagen; sie waren nicht völlig so lang wie die gestäbelten. Nirgends wurden die Pflanzen gehäufelt oder gejätet. Am 6 Nov. nahm man sie heraus, und das Ergebniß war folgendes: Die ganz eingelegten Knollen wogen durchschnittlich 300 Gramme. Die bemerkenswerth kräftigen Pflanzen welche sie hervorbrachten, hatten jede eine neue Knolle, zwei dieser Knollen waren sehr groß, und wogen, als man sie herausnahm, 1 Kil. 350 Gr. und 1 Kil. 360 Gr. Decaisne hält diese Legungsart indeß für fehlerhaft. Was die gelegten Knollenstücke betrifft, so gaben die mit Stangen von ungefähr 3 Meter gestäbelten Pflanzen jede eine Knolle im durchschnittlichen Gewicht von 281 Grammen 56 Cent. Die mit Stangen von ungefähr 2 Meter gestäbelten Pflanzen hatten jede eine Knolle im Gewicht von 345 Grammen 18 Cent. Die nicht gestäbelten Pflanzen endlich zeigten jede eine Knolle von 311 Grammen 23 Cent. durchschnittlich im Gewicht. Als Durchschnitt der drei Loose ergibt sich deßhalb 303 Gramme auf die Knolle. Decaisne rechnet nun aber daß jeder Quadratmeter Erde durchschnittlich 20 Fuß Yam zu nähren vermag, was einen Total-Ertrag von 60,000 Kilogrammen Knollen auf die Hektare macht, also zweimal mehr als durchschnittlich die Kartoffel auf derselben Fläche ergibt. „Dieser sehr starke Ertrag," sagt Decaisne, „ist allerdings durchaus hypothetisch und auf die günstigsten Boden- und Temperaturbedingungen wenigstens in dem Klima von Paris calculirt; das gesammte Terrain war außerdem gleichförmig bearbeitet. Nach allen Abzügen aber und trotz der höheren Kosten des Einsetzens, das mit den Händen zu geschehen hat, habe ich allen Grund zu der Annahme daß der Ertrag der Dioscorea Batatas weit größer seyn wird als der der Kartoffel, und daß die größere Schwierigkeit des Ausnehmens der Knollen mehr als aufgewogen wird durch das stärkere Verhältniß ihres Nahrungsstoffes. Um die Arbeit des Ausnehmens zu erleichtern, dürfte sich übrigens das Ziehen des Yam an kurz abgeschnittenen Weinreben (billons) empfehlen." Das Ausnehmen der Knollen ist in der That die einzige Schwierigkeit welche der Yambau bietet. Bei der steigenden Vervollkommnung der Ackerbaugeräthe indeß darf man annehmen daß diese Schwierigkeit alsbald sich verringern lassen wird.

„Ich nehme," sagt Decaisne weiter, „keinen Anstand, meine Ansicht dahin auszusprechen daß der Yam an Qualität weit über der Kartoffel steht. Ich habe freilich noch kein Ergebniß vergleichender Analysen zwischen den beiden Knollen, aber ich glaube daß der Yam an Nahrungsstoff viel reicher ist. Seine Wurzeln sind inwendig weiß wie Schnee, sie haben keine holzigen Fasern, und wenn sie in Wasser gekocht werden, so werden sie so weich daß ein leichtes Pressen genügt einen Teig aus ihnen zu machen wie das schönste Weizenmehl, so daß sie zu Suppen besonders geeignet seyn dürften. Mit Dampf oder in der Asche gekocht, sehen sie aus und schmecken so wie die beste Kartoffel. Vor allen Dingen verdient aber die Schnelligkeit hervorgehoben zu werden mit der sie gahr kochen. Zwei Knollenstücke, das eine von Yam, das andere von weißer Batate von der Größe eines Hühnereies, die gleichzeitig mit einer eben so großen holländischen Kartoffel in siedendes Wasser gelegt wurden, waren das erste und zweite in 10, die Kartoffel erst in 20 Min. gahr. Der Yam kocht also um so viel schneller als die Kartoffeln, wie die Kartoffeln schneller als die mehlhaltigen Körner, selbst die abgeschälten. Man darf nicht vergessen daß gerade das schnelle Gahrwerden zu der Verbreitung der Kartoffel wesentlich beigetragen hat; der Vortheil beim Yam ist aber noch weit größer." Decaisne macht endlich darauf aufmerksam, daß der Yam sich mit Leichtigkeit bis zum nächsten Jahr, und selbst noch länger conservirt, während es bekanntlich nicht gelingt die Kartoffelknollen über den Winter hinaus zu bringen. Die Kartoffel schlägt im Frühjahr auch im Keller aus, der Yam wird weder von Kälte noch von Hitze afficirt, er kann sogar Näße ertragen. Läßt man ihn in der Erde, so halten sich die Knollen den ganzen Winter unversehrt. (Allgemeine Zeitung, 1855, Nr. 11.)

## Analyse der Knollen des chinesischen Yam; von Prof. Ed. Fremy.

Die Knollen des chinesischen Yam (Dioscorea Batatas, Dcne.), welche während des Jahres 1854 im Pariser Museum gezogen wurden, ergaben mir bei der Analyse folgende Zusammensetzung:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . | 79,3 | Stärkmehl . . . . . | 16,0 |
| | | Cellulose . . . . . | 1,0 |
| | | mineralische Salze . . . . . | 1,1 |
| Feste Substanzen . . . | 20,7 | eiweißartige Substanz . . . . | 1,5 |
| | 100,0 | fette Körper, Zucker, auflösliche Substanzen . . . . . | 1,1 |
| | | | 20,7 |

Wir haben von Bouffingault eine Analyse der Knollen von Dioscorea Batatas, welche zuerst im Museum gezogen wurden, und von Payen eine Analyse derselben in Algier gezogenen Knollen, welche ich hier aufführe:

| | Knollen, gezogen | |
|---|---|---|
| | im Museum. | in Algier. |
| Stärkmehl und schleimartige Substanz . . . | 13,1 | 16,76 |
| Eiweiß und andere stickstoffhaltige Substanzen . . | 2,4 | 2,54 |
| fette Substanzen . . . . . | 0,2 | 0,30 |
| Cellulose . . . . . | 0,4 | 1,45 |
| mineralische Salze . . . . . | 1,3 | 1,90 |
| Wasser . . . . . | 82,6 | 77,05 |
| | 100,0 | 100,00 |

Vergleicht man diese analytischen Resultate mit denjenigen welche ich erhielt, so ergibt sich, daß der in Frankreich gezogene Yam sich jetzt dem in Algier gezogenen annähert, und daß er im höchsten Grade den Charakter eines nahrhaften Knollens besitzt. Die näheren Bestandtheile des Yam sind großentheils die in der Kartoffel vorhandenen.

Wenn der Yam nur 16 Proc. Stärkmehl enthält, während die Kartoffel bis 20 Proc. liefern kann, so findet man dagegen in der Dioscorea Batatas eine stickstoffhaltige Substanz, welche in der Kartoffel nicht vorkommt.

Der schleimige Bestandtheil, welcher den Saft der Dioscorea fettig macht und dem gesottenen Knollen eine teigige Consistenz verleiht, unterscheidet sich in seinen Gesammt-Eigenschaften von den in den Pflanzen vorkommenden gummigen Substanzen, und nähert sich dem Eiweiß, weil er stickstoffhaltig ist und in der Wärme gerinnt.

Man darf jedoch diesen Körper nicht mit dem sogenannten „Pflanzeneiweiß" verwechseln; denn er gerinnt erst nach langem Sieden und findet sich großentheils im auflöslichen Zustande in dem Yam welcher gesotten oder bei einer sogar ziemlich hohen Temperatur ausgetrocknet worden ist.

So gibt chinesischer Yam, in kleine Scheiben zerschnitten und in einem geheizten Local ausgetrocknet, ein Product, das sich in Pulver verwandeln läßt, und welches, mit Wasser behandelt, einen Teig bildet, der fast so plastisch wie mit Weizenmehl erhaltener ist.

Ich will keineswegs behaupten, daß der im Yam enthaltene stickstoffhaltige Bestandtheil, welcher nicht über 2 Proc. des Knollens beträgt, dem im Weizenmehl enthaltenen Kleber gleichzustellen ist, sondern ich wollte nur auf einen Körper aufmerksam machen, welcher vielleicht gestattet die Dioscorea Batatas in einem gewissen Verhältniß bei der Brodbereitung zuzusetzen.

Die chemische Analyse beweist also, daß der Yam hinsichtlich seiner Zusammensetzung die größte Aehnlichkeit mit der Kartoffel hat und erklärt die nährenden Eigenschaften dieses Knollens, welcher in China in so großer Menge consumirt wird. (Comptes rendus, Januar 1855, Nr. 3.)

---

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

# Polytechnisches Journal.

Sechsunddreißigster Jahrgang.

Achtes Heft.

## XXII.

## Experimental-Untersuchungen über einige Gegenstände der angewandten Elektricitätslehre; von Professor C. Kuhn in München.

### I.

### Ueber die Benutzung des Erdreichs als Leiter Volta'scher Ströme und einige andere damit zusammenhängende Einzelheiten.

(Schluß von S. 29 des vorhergehenden Heftes.)

6. Aus diesen Erörterungen ließen sich zwar manche nützliche Folgerungen für die Anwendung der Erdleitung bei den in neuester Zeit einen hohen Grad von Wichtigkeit erlangten beweglichen Militär-Telegraphenleitungen machen. Meine Absicht kann es aber nicht seyn, auf alle hiezu gehörigen Einzelnheiten bei dieser Gelegenheit einzugehen, und es werden daher nur die nachstehenden Punkte herausgehoben.

Die Bodenleitung kann bekanntlich nach den schon längst festgestellten Thatsachen unter allen Umständen und zwar mit dem größten Nutzen für die allgemeinen Telegraphen-Linien in Anwendung gebracht werden, wenn man die Erdelektroden entweder unmittelbar im Horizontalwasser, also in Brunnen oder tiefliegende Gewässer ꝛc. oder sehr tief in den Boden in ganz durchnäßtes und zu allen Zeiten Feuchtigkeit enthaltendes Erdreich legen kann.

Jedesmal also, wenn diese günstigen Umstände sich darbieten, wird auch für bewegliche Militär-Telegraphen der Einschaltung und Benützung der Erde als einen Theil des Schließungsleiters kein wesentliches Hinderniß sich in den Weg stellen. Ungehindert und mit Sicherheit wird also die eine Hälfte des Schließungsleiters durch die Erde für den ge-

nannten Zweck ersetzt werden können, wenn man an jeder der Endstationen, welche zur Kette gehören, die Erdelektroden in einen Brunnen versenken oder in ein Flußbett ꝛc. eingraben kann, oder wenn die Zeit und die sonstigen Umstände es zulassen, solch tiefe Oeffnungen graben lassen zu können, deren Enden in feuchtem Erdreich oder an Stellen sich befinden, die beständig von Wasser umspült und mit unterirdischen Wasserschichten in Communication stehen, wenn man den Elektroden diese feuchten Lager gibt ꝛc. Bis zu welcher Tiefe hiebei gegraben werden muß, um mit Sicherheit die Erdelektroden einlegen zu dürfen, dafür läßt sich keine bestimmte Regel angeben. Es hängt dieß offenbar von localen Umständen ab, und selbst an einem und demselben Orte ist ja die äußere Terrainbeschaffenheit sowohl wie die innere an verschiedenen Stellen verschieden, und es können einzelne Stellen einer und derselben Oertlichkeit in Niederungen und nahe am Wasserspiegel, andere nicht weit von diesen entfernte aber so hoch liegen, daß, wenn kein Brunnen in deren Nähe ist, das Ergründen von günstigen Lagern für die Elektroden nicht bloß wegen der hiezu nöthigen Zeit nicht ausgeführt werden kann, sondern sogar zu den Unmöglichkeiten für jene Verhältnisse gehören müßte, unter welchen allein nur die Anlegung und Benützung absolut beweglicher Militär-Telegraphen denkbar ist. So gibt es z. B. in der Nähe von München manche Punkte, von welchen an dem einen die Brunnen in einer Tiefe von fast 100 Fuß, an dem andern die Brunnen in 30 Fuß, und wieder andere, wo dieselben in noch geringerer Tiefe angetroffen werden; daß aber solche Abwechselungen in anderen Gegenden in ähnlicher oder gar in noch grellerer Weise vorkommen könnten, bedarf keiner weiteren Erwähnung. Die im Geniedienste sowohl, wie im Ingenieurfache aus der Praxis gewonnenen Erfahrungen geben immer die Mittel an die Hand, um über diese Punkte entscheiden zu können, um zu erfahren, ob ein Eingraben oder Vorwärtskommen mit dem Erdbohrer oder nur durch Anwendung anderer Mittel zulässig, welche Zeit hiezu erforderlich ist, um unter gegebenen Bedingungen eine gewisse Tiefe zu erreichen ꝛc. Diese Erfahrungen werden aber auch überall, und selbst wenn sie nur eine geringe Näherung liefern würden, ausreichen, um über den fraglichen Punkt entscheiden und angeben zu können, ob unter Anwendung der zu Gebote stehenden Mittel die nothwendigen und günstigsten Lager für die Erdelektroden erworben werden können.

Sind nun die Umstände so günstig, um die Erde als Schließungsleiter der beweglichen Telegraphenkette nehmen zu dürfen, so ist es für diesen Zweck nicht nöthig, die metallischen Enden der Leitungskette mit Kupfer- oder Zinkplatten zu versehen. Steht die Benützung eines Brun-

nens zu Gebote, so wird man nur die Drahtenden mit einem Körper von nicht zu unbedeutendem Gewichte, der zum Ueberfluß noch an seiner Oberfläche leitend gemacht werden kann, fest verbinden, und jenen Körper in das Wasser versenken. In allen andern Fällen reicht es aus, wenn nur die Drahtenden der Leitungskette metallisch mit einem eisernen Stößer ꝛc., oder selbst nur mit dem zum Ausgraben der Oeffnung angewendeten Erdbohrer leitend verbunden werden. Befindet sich die Elektrode nicht in Wasser, sondern nur in feuchtem Boden, so ist für einen beständigen künstlichen Wasserzufluß zu dieser Stelle zu sorgen, wenn die Leitungsgüte der Kette nicht nach und nach mangelhaft werden soll.

Dieß sind also die Umstände, welche im Allgemeinen zu beachten seyn dürften, wenn man versichert seyn kann, daß die Erdelektroden je zweier zusammengehöriger Stationen durch feuchtes Erdreich oder durch Wassermassen verbunden sind.

Sind aber diese Umstände nicht vorhanden, oder besitzt nur eine der Stationen eine solche günstige Lage, die andere aber nicht, oder ist durch andere Verhältnisse die Erfüllung obiger Bedingungen nicht begünstiget, so kann man weder durch Benützung von noch so großen Metallplatten als Erdelektroden, noch durch Anwendung anderer Localmittel dem eingeschalteten Erdboden diejenige Leitungsfähigkeit beibringen, die er nothwendig hat, um den Uebergang der Elektricität von einer Elektrode zur anderen in solcher Menge zu gestatten, daß deutliche Zeichen selbst der empfindlichsten bis jetzt bei Telegraphen-Apparaten angewendeten Indicatoren möglich gemacht werden können.

In solchen Fällen muß daher auf die Einschaltung der Erde verzichtet und ein Doppeldraht angewendet werden (ob diese Fälle vielleicht bei Anwendung von beweglichen Militärtelegraphen die häufigsten seyn könnten oder nicht, mag durch das Urtheil der Militär-Ingenieure entschieden werden), und man wird als Schließungsleiter einer solchen militärischen Telegraphenkette nur Drahtseile von der nothwendigen Dicke, ähnlich wie sie im Großen für submarine Leitungen verwendet werden, benützen, deren Einzeldrähte im Innern gut gegen einander isolirt, und die an ihrer Oberfläche mit einem Gutta-percha-Ueberzuge umpreßt sind, dieselben theilweise (nach dem Vorgange der englischen Ingenieure) in die Erde durch ein leicht anzuwendendes Mittel oberflächlich eingraben, theilweise aber, wo es nöthig ist, über Stützen von passender Höhe gehen lassen, und an jedem Ende der Leitung die Verbindung des Doppeldrahtes mit den Apparaten ꝛc. in zweckmäßiger Weise vornehmen.

7. Da die Umstände es jetzt nicht gestatten, auf andere Erscheinungen, die mit den bis jetzt behandelten Gegenständen zusammenhängen, und

die mir zu eigenen Untersuchungen Veranlassung gaben, einzugehen, so bringe ich vor dem Schlusse dieser Arbeit in gedrängter Kürze und ohne nähere gründliche Erörterungen einige Beobachtungen zur Sprache, denen theilweise schon seit längerer Zeit gründliche Aufmerksamkeit geschenkt wurde,[9] die theilweise aber mir neu zu seyn scheinen.

a. Bekanntlich kann man an einer jeden Telegraphenleitung, in welcher die ganze Leitungskette mittelst eines Galvanometers ohne Anwendung einer Volta'schen Stromquelle geschlossen wird, beständig einen größeren oder geringeren Ausschlag der Galvanometernadel wahrnehmen. Hieraus geht also hervor, daß die ganze Leitungskette, auch wenn keine Stromquelle eingeschaltet ist, sich beständig in jenem Zustande befindet, in welchem sie magnetische Wirkungen, jedoch im Allgemeinen nur durch Ablenkungen der Nadel eines empfindlichen Multiplicators, ausüben kann.

Da der eine Theil der Leitungskette über der Erde sich befindet, und aus einem ausgespannten Kupfer- oder verzinktem Eisendrahte von bedeutender Ausdehnung besteht, während die andere Hälfte derselben die Erde selbst ist, so können nicht bloß an den in verschiedenen Entfernungen von einander befindlichen Stellen des metallenen Theiles des Leiters bedeutende Temperatur-Unterschiede stattfinden, sondern es werden auch an denjenigen Punkten, an welchen die Verbindung zwischen Erde und den Enden der Kette sich befinden, die Temperaturen bedeutend verschieden seyn. Nun kann aber jede Temperatur-Verschiedenheit an verschiedenen Theilen des Schließungsleiters für sich schon elektrische Ströme erzeugen, um so mehr werden daher die Veranlassungen zur Entstehung von Strömen in dem vorliegenden Falle vorhanden seyn, als die Kette aus so völlig ungleichartigen Leitern von so bedeutender Ausdehnung zusammengesetzt ist, wie dieß bei jeder Telegraphen-Leitung stattfindet, und die Stärke dieser Ströme wird daher nicht bloß wechseln müssen, sondern kann je nach den Umständen zuweilen bedeutend groß, zu andern Zeiten aber auch wieder sehr gering ausfallen. Man hat daher mit Recht als Hauptquelle dieser sogenannten tellurischen Ströme die verschiedenartige Erwärmung der einzelnen Stellen der Leitungskette, und diese Ströme selbst als sogenannte thermo-elektrische betrachtet. — Wenn nun auch die Wärme als Haupt-

[9] Steinheil. Ueber Telegraphie, insbesondere durch galvanische Kräfte. München 1838, S. 17. Dann in der Abhandl.: Beschreib. und Vergleich. der galv. Telegraphen Deutschlands. Abh. der II. Cl. d. k. Akad. der Wissensch. V. Bd. III.

Jacobi. Ueber die Polarisation der Leitungsdrähte. Bullet de la classe phys. math. etc. de l'Académie des Sc. de St. Pétersbourg. VII. 1.

Barlow. Elektr. Ströme in Telegraphen-Leitungen. Berliner Berichte, III. 555, IV. 412.

Baumgartner. Ueber die Wirk. der nat. Elektr. auf elektrom. Telegraphen. Sitzungsber. der math. naturw. Classe der Wiener Akad. ꝛc. I. 270.

quelle dieser Ströme betrachtet werden muß, so ist es doch noch nicht bestimmt ausgemacht, daß diese auch die einzige Quelle der letzteren, oder ob die Ursache dieser Ströme nicht zusammengesetzterer Natur ist. Ich bin der nachstehenden Beobachtungen halber geneigt, mich der letzteren Meinung zu bekennen.

Die Erdstrecken, die ich untersuchte, und von denen in den Art. 1 und 5 ausführlich die Rede war, sind bekanntlich von zweierlei Längen gewesen. Die eine zu 75′ Länge war vom 20. December Mittags bis zum 30. December Nachmittags $2^h$, die andere zu 120′ Länge aber war vom 30. December $3^h$ Nachmittags bis zum 4. Januar Morgens $11^h$ eingeschaltet, und von den zum Schließen der Kette verwendeten Drähten war der eine auf dem Boden liegende in Gutta-percha-Röhren eingehüllt, der andere weit kürzere als jener, war theilweise in der Luft ausgespannt. Vom 20. bis zum 22. December konnte ich bei eingeschaltetem Galvanometer und mit Ausschaltung der Volta'schen Batterie von einem Erdstrome nichts bemerken; erst vom 27. December an (wo die Bodenfeuchtigkeit schon bedeutend zugenommen hatte) und dann an allen folgenden Tagen nahm ich einen zwar veränderlichen, aber immer nicht unbedeutenden Ausschlag der Galvanometernadel wahr, wenn ich bloß die Kette mittelst des Multiplicators schloß. So waren die Ablenkungen der Galvanometer-Nadel

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| am 29. December | im Mittel: | 17°, | Maximum: | 23°,0, | Minimum: | 10°,0 | für die 75′ lange Erdstrecke. |
| „ 30. | „ „ „ | 38°, | „ | 45°,0, | „ | 30°,0 | |
| „ 30. | „ „ „ | 35°, | „ | 50° | „ | 13°,0 | für die 120′ lange Strecke. |
| „ 31. | „ „ „ | 13°, | „ | — | | — | |

Es scheint zwar dieser Strom nie eine besondere Stärke bei den von mir an den eingeschalteten Erdstrecken gemachten Beobachtungen angenommen zu haben; aber es ist immerhin bemerkenswerth, daß dennoch bei Einschaltung der ganzen Drahtlänge des Rheostaten (dessen reducirte Länge = 29410 Widerstands-Einheiten oben gefunden wurde) der Ausschlag nicht um einen ganzen Grad, unter Einschaltung der oben erwähnten Widerstandsrolle (von 132817′ reducirter Länge) die Angaben des Galvanometers nur etwa um 1°,5 vermindert wurden, und daß ferner dieser Strom nie seine Richtung wechselte.

Um zu sehen, welchen Einfluß ungleiche Erwärmungen verschiedener Stellen der Leitungskette auf seine Größe im Allgemeinen haben können, wurden zuerst an einzelnen Stellen der einen Hälfte der metallenen Leitungskette, und hierauf an neben einander liegenden Stellen der anderen

Hälfte des Drahtes mittelst Weingeistflammen örtliche Erhitzungen vorgenommen: es wurde aber in beiden Fällen der Ausschlag des Galvanometers (um Unbedeutendes) vermindert. — Wurde aber in die erste Oeffnung heißes Wasser (beiläufig vierzig Maaß mit einer Temperatur von 65—70° R.) geschüttet, während der Feuchtigkeitszustand der anderen Elektrode ungeändert blieb, so ging der Ausschlag des Galvanometers von 33°,5 auf 38°, wurde hingegen die zweite Elektrode in derselben Weise behandelt, so ging die Nadel von 38° auf 34° zurück. Hieraus geht also hervor, daß jener Erdstrom von der ungleichartigen Erwärmung der Leitungsdrähte selbst gar nicht abzuhängen scheint, daß er dieselbe Richtung hat, wie ein Thermostrom, der entsteht, wenn man die eine (südwestliche Elektrode) erhitzt, und die andere abkühlt. Obgleich kein augenscheinlich wahrnehmbarer Grund der ungleichen Erwärmung der beiden Erd-Elektroden vorhanden war, so möchte doch, vielleicht der ungleichen Bodenwärme beider Stellen wegen, ein Theil der Entstehungsursache jenes Stromes hierin zu suchen seyn; daß aber dieser Theil nicht der größere war, geht aus jenen Versuchen und noch daraus hervor, daß die Stärke des Erdstromes insbesondere abnahm, wenn die in den Oeffnungen befindliche Wassermenge nach und nach versickert war. Dieser Erdstrom scheint daher von tiefer liegenden Stellen auszugehen, und möchte wohl zum größten Theile in der Ungleichartigkeit der Leitungskette selbst (Kupferdraht, Erde, Feuchtigkeit ꝛc.) seinen Entstehungsgrund haben, obgleich die Elektroden entweder beide in Zinkplatten oder beide in Eisenstangen bestanden, also unter sich gleichartig waren.

Meine Beobachtungen veranlassen mich zu der Behauptung, daß der Erdstrom, mag seine Entstehungsweise irgend welche seyn, unter wechselnden Umständen, wie sie bei Telegraphen-Leitungen nicht selten vorkommen können, nicht bloß immer an Intensität variirt, sondern auch in manchen Fällen einen solch hohen Stärkegrad erreichen kann, um Erscheinungen hervorzubringen, die man sonst anderen Ursachen zuschreibt; während zuweilen die Stärke dieses Stromes auch verschwindend klein werden kann.

b) Außer dem hier erwähnten Erdstrome verdient noch eine andere Erscheinung, die ich zu beobachten Gelegenheit hatte, besondere Erwähnung. Ich bemerkte nämlich bei allen meinen Versuchen, die ich mit zusammengesetzten und einfachen Ketten vornahm, daß wenn der Strom kürzere oder längere Zeit durch die aus Kupferdraht von größerer oder geringerer Länge gebildete Kette und gleichzeitig durch einen Commutator und ein auf gewöhnliche Weise eingeschaltetes Galvanometer ging, die Nadel des letzteren nie den ursprünglichen Stand wieder annahm, wenn die Stromquelle ausgeschaltet wurde und dabei die Draht-Leitung ge-

schlossen blieb, während die Nadel ihren ersten Stand wieder annahm, wenn entweder die ganze Drahtkette geöffnet, oder mit Ausschließung der letzteren die Galvanometer-Drahtenden nur unter sich in metallische Berührung kamen.

Es geht also durch einen jeden Draht, der längere oder kürzere Zeit als Schließungsleiter einer Volta'schen Stromquelle diente, auch nach dem Aufhören der Einwirkung der letzteren ein elektrischer Strom.

Von diesem Strome, dessen nähere Untersuchung nicht hieher gehört, zeigte sich, daß seine Intensität eine Function der Dauer und der Stärke des primären Stromes ist, seine Bewegung immer im entgegengesetzten Sinne von letzterem erfolgt, daß seine Dauer ebenfalls von jenen Umständen abhängig zu seyn scheint und im Allgemeinen nicht groß ist (bei den von mir angestellten Beobachtungen dauerten diese Gegenströme zwischen 3 und 15 Minuten), daß ferner derselbe bis zum Verschwinden gebracht werden konnte, wenn man in die Drahtkette ein kürzeres Stück Kupferdraht von sehr geringem Leitungswiderstande, das vorher nicht für die Kette benützt wurde, einschaltete; daß aber derselbe sogleich sich wieder kund gab, wenn dieser fremdartige Draht aus der Kette genommen, und letztere wie früher geschlossen wurde. Endlich zeigte sich, daß dieser Strom abnahm, wenn man irgend eine Stelle des einen oder des andern Polardrahtes stärker oder minder stark erhitzte, und daß er überhaupt durch Erwärmen des Drahtes, gleichviel an welcher Stelle des letzteren, bleibend vernichtet werden konnte.

Aus diesen kurzen Andeutungen geht also hervor, daß dieser Strom im Allgemeinen von geringer Stärke zu seyn scheint, daß er zwar nicht thermischen Ursprunges, seine Entstehungsursache aber eine complicirte seyn mag. Es folgt aber hieraus auch weiter, daß der Volta'sche Strom selbst den Schließungsleiter in einen eigenthümlichen, von seinem ursprünglichen, vor dem Durchgange des primären Stromes ganz verschiedenen Zustand zu versetzen strebt, daß beim Aufhören dieses Stromes der frühere moleculare Gleichgewichtszustand wieder in dem Schließungsdrahte sich herzustellen sucht, daß aber hiezu eine gewisse und meßbare Zeit gehört, daß endlich die Vorgänge selbst, unter welchen diese Herstellung des Gleichgewichtszustandes erfolgt, in der geschlossenen Drahtkette ähnliche Erscheinungen hervorbringen können, wie der Volta'sche Strom selbst.

c) Es wird endlich noch bemerkt, daß die oben (S. 17 u. 20) aufgeführten Beobachtungsresultate, so wie anderweitige vorgenommene Unter-

suchungen zu der Vermuthung berechtigen, daß wenn der Schließungsleiter einer Volta'schen Kette aus Leitern von verschiedener Aggregationsform zusammengesetzt ist, die Leitungsfähigkeit der metallischen festen Leiter scheinbar zunimmt, daß aber jedenfalls die Rolle, welche ein fester Körper als Leiter hiebei einnimmt, nicht unwichtige Modificationen erfährt.

Es könnten diese Gegenstände hier keiner weiteren Erörterung unterzogen werden; es wird deßhalb nur zu bemerken unternommen, daß die Vorgänge in einer Volta'schen Kette um so zusammengesetzter zu werden scheinen, je ungleichartiger an Beschaffenheit die Schließungsleiter der Kette unter sich genommen werden, daß selbst bei vollkommen prismatischen, aber ungleichartigen Leitern die Bedingungen der Verbreitung der Volta'schen Ströme von einem Leiter auf die Verbindungsstelle eines nächsten ꝛc. nicht bloß von den bekannten Leitungswiderständen der Größe der Querschnitte ꝛc., sondern noch von anderen Umständen abhängig gemacht werden dürften, welche durch die elektrischen Polarisations-Erscheinungen kaum ersetzt werden können; endlich daß die so mächtige Quelle der Volta'schen Elektricität, welche bei der Zusammenwirkung von ungleichartigen Leitern auftritt, selbst wieder die ergiebigste unter allen Ursachen ist, welche die so bedeutende und bekanntlich fortwährend andauernde Veränderlichkeit der Volta'schen Ketten hervorbringt.

---

## Allgemeine Resultate der vorstehenden Betrachtungen.

1. Unter gewöhnlichen und oben schon bezeichneten normalen Umständen und für Temperaturen zwischen 9° R. und 12° R. ist der für Volta'sche Ströme sich darbietende specifische Leitungswiderstand des für die vorliegenden Untersuchungen benützten Neusilberdrahtes im Mittel gleich 11,32, der des Eisendrahtes, wie er für diese Gelegenheit angewendet wurde, gleich 5,64, wenn ich den specifischen Leitungswiderstand des oben erwähnten Normal-Kupferdrahtes gleich 1 annehme.

2. Wenn feste und flüssige Leiter gleichzeitig zum Schließen einer Volta'schen Kette benützt werden, so treten scheinbare Modificationen in dem Leitungswiderstande der metallischen Leiter ein, die aber, wie oben erwähnt, in andern Vorgängen zu suchen sind.

3. Der Leitungswiderstand einer aus unter sich gleichen Paaren zusammengesetzten Volta'schen Batterie ist geringer, als die Summe der Widerstände der einzelnen Elemente, aus denen sie zusammengesetzt ist, sich herausstellt, wenn man jedes Element für sich als eine Volta'sche Kette

betrachtet und untersucht. — Ebenso nimmt der Widerstand einer längere Zeit im Gebrauche befindlichen Volta'schen Batterie in weit geringerem Maaße zu, als der eines einzelnen Elementes, wenn dieses eine selbstständige Kette bilden und keinen Bestandtheil der Batterie ausmachen würde.

4. Jeder Volta'sche Strom erzeugt nach seinem Aufhören in dem in sich zurückkehrenden Schließungsleiter einen durch eine meßbare Zeit andauernden Gegenstrom, dessen Intensität von der Stärke des primären Stromes und von der Dauer des letzteren im Allgemeinen abhängig ist.

5. Wenn man von der Leitungsfähigkeit des Erdreichs für Volta'sche Ströme überhaupt sprechen will, also wenn eine solche angenommen werden soll, so zeigt es sich, daß jene als fortwährend veränderlich betrachtet werden muß, und daß dieselbe lediglich nach der Menge der Bodenfeuchtigkeit sich richtet. Sie ist daher nur dann als unmeßbar groß anzusehen, wenn zum Uebergange der Elektricität von der einen Erdelektrode zur andern eine Wasserfläche von entsprechender und zwar von einer Ausdehnung sich darbietet, die für die vorhandenen Umstände als unbegränzt betrachtet werden kann.

6. Jedesmal wenn die Erde einen Theil einer Volta'schen Leitungskette ausmachen soll, ist es nicht ausreichend die metallischen Enden der Leitung in den Boden einzugraben und dieselben nur einmal mit Wasser zu begießen, sondern es ist auch unumgänglich nothwendig, daß die Erd-Elektroden so tief in den Boden gebracht werden und an solche Stellen zu liegen kommen, wo sie beständig mit Feuchtigkeit umgeben sind, und daß die leitende Verbindung der Elektroden durch Feuchtigkeit hergestellt ist.

Die Größe der Oberflächen der Erdelektroden ist hiebei, und insbesondere bei großer Distanz derselben nicht von erheblichem Belange, wenn jene Hauptbedingungen entweder erfüllt sind, oder durch die herrschenden Umstände erfüllt werden können.

München, im März 1855.

# XXIII.

## Magnetischer Wasserstandszeiger für Dampfkessel, von Lethuillier-Pinel.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Januar 1855, S. 3.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Dieser Wasserstandszeiger, welchen Hr. Lethuillier-Pinel, Mechaniker zu Rouen, sich im Jahr 1851 patentiren ließ, gründet sich auf ein Princip, dessen Anwendung für den vorliegenden Zweck neu ist.

Fig. 1 stellt den oberen Theil des Apparates mit der Indicatorplatte in der vorderen Ansicht,

Fig. 2 den ganzen Apparat im senkrechten Durchschnitte parallel zur graduirten Indicatorplatte dar.

Fig. 3 ist ein anderer Verticaldurchschnitt nach der Linie AB in Fig. 4 und

Fig. 4 ein Horizontaldurchschnitt nach der Linie CD in Fig. 1 und 3.

In sämmtlichen Figuren dienen gleiche Buchstaben zur Bezeichnung gleicher Gegenstände.

A ist eine viereckige kupferne Büchse, welche an einen Cylinder C geschraubt und an ihrem oberen Ende mit einer Pfeife B versehen ist. Der Cylinder C wird auf den Dampfkessel geschraubt. An das untere Ende der verticalen Stange D ist der kupferne Schwimmer befestigt, welcher auf dem Wasser des Dampfkessels schwimmt. Diese Stange, welche frei in einer mit dem Cylinder C verbundenen Führung a läuft, ist an einen hufeisenförmigen Magnet E geschraubt, dessen Ende b rechtwinkelig umgebogen ist, wodurch es sich gegen eine der Flächen der kupfernen Büchse A senkrecht stellt. An seinem oberen Ende ist der Magnet mit einer hakenförmigen Hervorragung c versehen, welche mit der gegenüberliegenden Fläche der Büchse beinahe in Berührung ist. Auf diese Weise finden der Schwimmer und seine Stange eine genügende Führung in ihren Bewegungen.

Die den Polen des Magneten nächstliegende Fläche der Büchse A ist, wie man sieht, graduirt. Gegen diese Fläche legt man außen frei einen Zeiger d aus Eisen oder Stahl, welcher von dem Magneten, dessen Ziehkraft durch das Kupfer hindurch wirkt, angezogen wird, und an der Stelle, wo sich eben inwendig die Pole des Magneten befinden mögen, außen hängen bleibt. Wenn nun der Schwimmer steigt oder sinkt, so folgen

der Magnet und mithin auch der Zeiger d allen seinen Bewegungen, und das Niveau des Wassers wird dadurch angezeigt. Es ist wesentlich, die Reibung des Zeigers oder der Nadel gegen die Fläche der Büchse möglichst zu vermindern, damit sie allen Bewegungen des Magneten sehr leicht folgt und bei einer etwas raschen Bewegung des Schwimmers nicht etwa herabfallen kann. Der Erfinder gibt daher dem Zeiger eine runde Form.

Die Communication des Dampfs mit der Pfeife wird durch eine Spindel F unterbrochen, welche an ihrem unteren Ende mit einem Kegelventil e versehen und von einer spiralförmigen Feder G umgeben ist, die sie beständig nach oben zu ziehen und dadurch die zu der Dampfpfeife führende Oeffnung zu schließen strebt. Das untere Ende dieser Stange articulirt mit einem Hebel H, welcher jenseits seiner Drehungsachse f einen rechtwinkelig abwärts gebogenen Arm g bildet. Mit dem andern Ende des Hebels H ist eine kupferne Stange I mittelst einer Gabel h verbunden, in welche sie sich schrauben läßt, um ihre Länge willkürlich reguliren zu können. Die Stange I tritt zwischen die beiden Pole des Magneten und trägt an ihrem unteren Ende einen kleinen horizontalen Querstab i.

Wenn nun das Niveau des Wassers bedeutend herabsinkt, so stößt das umgebogene Ende des Magneten gegen das Querstäbchen i, zieht die Stange I herab und öffnet dadurch das Ventil e. Der Dampf entweicht sofort durch die Ventilöffnung, gelangt durch eine zweite Oeffnung j in die Pfeife B und macht Allarm. Ueberschreitet dagegen die Wasserhöhe im Kessel ihr Maximum, so stößt die Hervorragung c gegen den Arm g des Hebels H und öffnet dadurch gleichfalls das Ventil e, worauf sogleich die Pfeife ertönt. Man kann die Pfeife auch aus freier Hand in Thätigkeit setzen, wenn man auf den am oberen Ende der Stange F befindlichen Knopf J drückt. Die graduirte Fläche der Büchse A wird mit einem Glase bedeckt, um den Zeiger zu schützen und sein Herabfallen in Folge einer äußeren Ursache zu verhüten.

Apparate der beschriebenen Art sind bereits seit drei Jahren eingeführt und versehen ihren Dienst heute noch wie am ersten Tage; eine Schwächung des Magneten wurde nicht bemerkt. Den vollständigen Apparat mit Schwimmer, Pfeife und Ventil liefert der Erfinder für 200 Francs, und ohne Ventil für 170 Fr.

# XXIV.

## Verbesserungen an Elektromagneten, welche sich John Wilkins, Telegraphen-Ingenieur zu London, am 28. Oct. 1853 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Decbr. 1854, S. 472.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Meine verbesserten Elektromagnete bestehen aus mehreren hufeisenförmigen Magneten, deren jeder aus viereckigen mit isolirtem Draht umwickelten Eisenstäben besteht. Diese Magnete sind reihenweise dergestalt neben einander angeordnet, daß der durch den Draht eines Elektromagneten gehende Strom immer zugleich auf das Eisen der benachbarten Elektromagnete seinen Einfluß äußert. Auf diese Weise wird der Draht ein Theil des die anliegenden Magnete umgebenden Drahtes.

Die Figuren 18 und 19 stellen einen dieser Erfindung gemäß construirten Elektromagneten in der Seitenansicht und in der perspectivischen Ansicht dar. Der Kern ist quadratisch und der Draht so gewickelt, daß er den ganzen Raum zwischen den Schenkeln oder Polen ausfüllt.

Fig. 20 ist eine Zusammenstellung dieser Magnete in einen Block, um den Draht des einen Elektromagneten in die unmittelbare Nähe der anliegenden Magnete zu bringen. Wenn nun ein elektrischer Strom durch den Draht irgend eines Magneten oder sämmtlicher Magnete geht, so übt derselbe seinen Einfluß nicht nur auf den Kern auf welchen der Draht gewickelt ist, aus, sondern auf alle benachbarten Magnete, wodurch die elektromagnetische Kraft des ganzen Systems gesteigert wird. Dieser Vortheil gilt insbesondere denjenigen Magneten gegenüber, bei denen man, um bedeutende Resultate zu erzielen, auf dicke Eisenkerne so viel Draht zu wickeln pflegt, daß die äußeren oder entfernteren Drahtwindungen nicht nur absolut nutzlos sind, sondern auch in Folge des Widerstandes einen Kraftverlust verursachen. Meine Erfindung setzt mich in den Stand, große Drahtmengen verhältnißmäßig ökonomischer als kleine anzuwenden.

Die Buchstaben N und S, Fig. 20, stellen die Nord- und Südpole der Elektromagnete vor. Um nun diese Zusammenstellung zur Hervorbringung einer Triebkraft zu benützen, hänge ich vor den Polen N und S ein Gestell mit Armaturen auf, die mit den einzelnen Magneten des Blockes, d. h. mit jedem Paar der Pole correspondiren. Durch ab-

wechselndes Schließen und Oeffnen der galvanischen Kette wird das Gestell mit den Armaturen von den Elektromagneten angezogen und losgelassen, woraus eine kräftige rotirende Bewegung abgeleitet werden kann.

---

## XXV.

## Franchot's Moderatorlampe.

Aus Armengaud's Génie industriel, Octbr. 1854, S. 212.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Im Jahre 1853 ertheilte die französische Akademie der Wissenschaften dem Hrn. Franchot für die Erfindung der unter dem Namen „Moderatorlampe" bekannten Lampe den mechanischen Preis. Bereits im Jahre 1836 hatte Franchot auf diese gegenwärtig sehr verbreitete Lampe ein Patent erhalten. [10]

Die Lampe charakterisirt sich im Wesentlichen

1) durch die directe Wirkung der Federkraft gegen den Widerstand, welchen das Aufsteigen des Oels darbietet;

2) durch einen Regulator, welcher diese zweite Kraft mit der ersten beständig im Gleichgewicht hält.

Vor andern mechanischen Lampen aber zeichnet sie sich hauptsächlich durch die Abwesenheit von Räderwerk, Ventilen und Klappen, ferner durch die Einfachheit des Bewegungsmechanismus aus, welcher sich auf eine Feder und eine Zahnstange beschränkt. Um den Oelzufluß zu reguliren, welcher in Folge der abnehmenden Kraft der Feder am Anfang zu rasch und nachher zu langsam erfolgen würde, bringt ein fester Eisendraht in die hohle Kolbenstange, durch welche das Oel in die Höhe steigt, und verzögert dadurch den Oelzufluß nach Maaßgabe seines Eindringens. Befindet sich nämlich der Kolben an der höchsten Stelle seines Hubes, so wirkt die Feder mit ihrer ganzen Kraft, zugleich ist aber der Eisendraht so tief wie möglich in die hohle Kolbenstange eingedrungen und der Widerstand, welchen er dadurch dem Oelzufluß darbietet, hat sein Maximum

---

[10] Im J. 1838 erstattete Hr. Francoeur einen Bericht über dieselbe, mit beigefügter Beschreibung, welcher im polytechn. Journal Bd. LXX S. 24 mitgetheilt wurde. A. d. Red.

erreicht. Indem die Flüssigkeit nach und nach oben ausfließt oder consumirt wird, senkt sich der Kolben allmählich und die Feder dehnt sich aus; dadurch tritt aber der regulirende Eisendraht aus der Kolbenstange. Die erste Ursache, welche das Aufsteigen der Flüssigkeit zu verlangsamen und die zweite Ursache, welche dasselbe zu beschleunigen strebt, heben sich somit gegenseitig auf, und der Oelzufluß bleibt constant. Die absolute Geschwindigkeit wird durch die größere oder geringere Länge des Eisendrahtes bestimmt. Der Kolben besteht einfach aus einer umgestülpten Lederscheibe, welche mittelst einer Schraube zwischen zwei Blechscheiben gepreßt wird, und mit gelinder Reibung hermetisch an die Wände des blechernen Cylinders schließt. Dieser Kolben bietet den großen Vortheil dar, daß er, wenn man ihn in die Höhe zieht, als Ventil wirkt, indem alsdann das nachgiebige abwärts gestülpte Leder der darüberstehenden Flüssigkeit den Durchgang gestattet. Man bereitet den umgestülpten Lederkolben, indem man ein in Wasser eingeweichtes Stück Leder zwischen Formen preßt.

Fig. 5 stellt die Moderatorlampe im Verticaldurchschnitte dar. Der Kolben p bewegt sich in dem Cylinder c; er wird mittelst einer Mutter w zwischen zwei Scheiben y, z gegen einen Ansatz x der röhrenförmigen Kolbenstange d gepreßt. Die Feder r besteht aus Eisendraht, welcher spiralförmig um eine doppelte Schnecke gewickelt wurde. Sie drückt beständig gegen den Kolben. Die conische Form gestattet es, die Feder in einen engen Raum gleich der doppelten Dicke des Drahtes, woraus sie besteht, zusammenzupressen. Die Kolbenstange d tritt durch eine Stopfbüchse e mit Lederliederung in die Röhre h. Der in die hohle Kolbenstange tretende regulirende Draht f tritt gleichfalls durch eine Stopfbüchse v und ist bis $f^1$ verlängert, um ihn im Falle einer Verstopfung zurückziehen zu können. An den unteren Ansatz x des Kolbens ist die Zahnstange k befestigt, welche zum Aufziehen der Lampe mit Hülfe des Getriebes n dient. Die andere Zahnstange l dient zum Aufziehen des Dochthalters mit Hülfe des Getriebes m. Anstatt der doppelt-conischen wandte Franchot später dreifach-conische Spiralfedern an.

Am 31. Juli 1837 übertrug Hr. Franchot sein Patent auf Hrn. Jac, Fabrikanten der Carcellampen zu Paris.

## XXVI.

## Verbesserungen an Centrifugalapparaten zum Decken und Trocknen des Zuckers, welche sich Daniel Shears zu Southwark, einer Mittheilung zufolge, am 30. Juni 1854 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, März 1855, S. 193.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die Erfindung betrifft Verbesserungen an Centrifugalapparaten, bei welchen die Einfüllung und Entleerung des Zuckers, ohne die Rotation zu unterbrechen, geschehen kann. Der rotirende Cylinder ist nämlich so eingerichtet, daß er nach Vollendung der Procedur sich öffnen läßt, und daß die fortgesetzte Rotation das Mittel abgeben soll, den Inhalt zu entleeren. Wenn aber der Cylinder wieder geschlossen ist, so soll er in der Lage seyn, eine frische Füllung aufzunehmen. Eine sehr entsprechende Construction besteht darin, daß man den Centrifugalbehälter aus Theilen bestehen läßt, die sich auswärts öffnen, in geschlossenem Zustande jedoch einen vollständigen Behälter bilden. Auch kann der Behälter so beschaffen seyn, daß er sich von dem unteren Theile trennt, wodurch rings herum eine freie Oeffnung entsteht, aus welcher die Füllung durch die Centrifugalkraft herausgeschleudert wird.

Diese Oeffnung am Umfange bildet den wesentlichsten Theil der in Rede stehenden Erfindung. Eine der Methoden welche ich befolge, ist durch die Skizzen Fig. 12, 13 und 14 dargestellt. Der rotirende Behälter hat hier die Gestalt eines abgestumpften Kegels, welcher oben und unten offen ist. Dieser Kegel läßt sich von seinem an die Achse befestigten Boden mittelst eines Hebels F, Fig. 13, in die Höhe heben, wodurch rings herum, wie die Punktirung andeutet, eine Oeffnung entsteht, durch welche der Zucker entweichen kann.

Fig. 9 stellt eine doppelte Maschine von anderer Construction zur Hälfte im Durchschnitt, zur Hälfte in der Seitenansicht dar. Fig. 10 ist eine Endansicht und Fig. 11 ein Querschnitt des Apparates. An die horizontale Achse d, d ist die Scheibe a, a festgekeilt. Das Drahtgewebe oder siebartig durchlöcherte Metall, welches den cylindrischen Umfang der Maschine bildet, besteht nicht aus einem zusammenhängenden Stück, sondern aus einer Anzahl von Stücken o*, o*, welche den Achsen o, o entsprechen.

Die Segmente des Drahtgewebes sind gehörig verstärkt und an diese Achsen genietet, so daß sie sich mit denselben drehen. Die Achsen treten durch die Scheiben a, a und sind an ihren Enden mit Kurbeln p, p versehen. Kurze Stangen q, q verbinden diese Kurbeln mit dem Bremsrad b, b bis auf einen Grad, welcher durch die Länge des Schlitzes e, f bestimmt wird. c ist ein an die Scheibe a, a befestigter Stift. Sobald sich nun das Rad b, b so bewegt hat, daß das Ende des Schlitzes f gegen den Stift c stößt, so finden folgende Veränderungen statt. Wenn das Bremsrad b, b in der dargestellten Lage sich befindet, d. h. wenn das Ende des Schlitzes e sich gegen den Stift c lehnt, so bildet das Segment des Umfanges g, h mit den übrigen Segmenten eine zusammenhängende cylindrische Fläche u, v, w, Fig. 11. Wird aber das Bremsband S, während die Maschine in Bewegung ist, mit dem Rad in Berührung gebracht, so verzögert es die Bewegung des letztern, so daß das Ende des Schlitzes f sich gegen den Stift c lehnt. Diese Aenderung in der Lage des Bremsrades, hat eine Bewegung der Verbindungsstangen q, q, der Kurbeln p, p, der Achsen o, o, und der Segmente o*, o* des Drahtgewebes zur Folge. Durch die Centrifugalkraft erlangen die Segmente das Bestreben, eine zusammenhängende cylindrische Fläche zu bilden; wird aber die Bremse in Thätigkeit gesetzt, so öffnen sie sich, wie Fig. 11 zeigt.

Die Beschickung der Maschine mit Zucker erfolgt während ihrer Rotation. Wenige Secunden reichen hin, die Melasse auszutreiben und durch Zuführung einer geringen Menge Wassers die Krystalle zu reinigen. Der aus der Maschine entweichende Zucker wird von einem die Maschine umgebenden starken Gehäuse aufgenommen. Die Melasse wird durch ein leichtes inneres Gehäuse, welches um ein Scharnier nach Außen schwingt, in einen Behälter geleitet.

---

## XXVII.

## Eine Waschmange.

Aus dem württembergischen Gewerbeblatt, 1855, Nr. 14.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Hr. Franz Bozek aus Prag, k. k. privilegirter und ständiger polytechnischer Mechanikus, hatte in München eine von ihm erfundene Waschmange ausgestellt, für welche er in den österreichischen Staaten patentirt

ist, welche sehr zweckmäßig zu seyn scheint und zu billigen Preisen von ihm geliefert wird. Durch die Gefälligkeit des Hrn. Bozek kam die k. württemberg. Centralstelle für das Gewerbswesen in Besitz eines kleinen Modells dieser Mange, wovon Fig. 15 eine genaue Abbildung ist.

Das Auf- und Abwickeln der Wäsche geschieht wie bei den gewöhnlichen Mangen. Ist die Wäsche sorgfältig auf die Walze W aufgewickelt, wobei Ungleichheiten so viel als möglich vermieden werden sollten, so wird der Schlüssel A herausgezogen, der Deckel D langsam zurückgeschoben, bis er die in Fig. 16 angedeutete Stellung einnimmt und die Walze W so gelegt, wie ebenfalls aus Fig. 16 ersichtlich ist. Hierauf wird der Deckel auf die Wäsche niedergelassen und die Person, welche die Arbeit verrichtet, stellt sich dann auf das Trittbrett B, ergreift mit beiden Händen den Deckel, für welchen Zweck Handgriffe E, E eingeschnitten sind und zieht denselben hin und her. Nach sehr kurzer Zeit wird die Wäsche hinreichend gut gemangt seyn.

---

## XXVIII.

## Ueber die Bade- und Waschanstalten der Neuzeit; von Prof. L. Förster.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur-Vereins, 1854, Nr. 24.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die große Theilnahme, welche seit ungefähr zehn Jahren der Errichtung öffentlicher Bade- und Waschhäuser in England und seit drei Jahren auch in Frankreich und Belgien zugewendet worden ist, hat das Interesse für solche Anstalten auch anderwärts, besonders bei denen erweckt, welchen die Verbesserung der socialen Zustände, überhaupt die Veredlung des Menschengeschlechtes am Herzen liegt. Inwiefern solche Anstalten ein Lebensbedürfniß aller Menschenclassen sind, und ganz besonders die Zustände der Armen verbessern können, welchen Einfluß auf Ordnung, Gesundheit, Tugend und wahre Religiosität öffentliche Bade- und Waschhäuser, die zweckmäßig eingerichtet sind und auch dem Unbemittelten zugänglich gemacht werden, auszuüben vermögen, bedarf wohl keiner Erklärung und leuchtet sicher am meisten Denen ein, welche Erfahrung zu sammeln Gelegenheit hatten, wie der Mensch durch Unreinlichkeit seine Gesundheit und

sein Leben schmälern, wie sehr er der Gesellschaft schaden und wie tief er dadurch die Menschenwürde verletzen kann.

Bereits hat sich auch in Wien eine Gesellschaft gebildet, um in mehreren Stadttheilen der Residenz Wasch- und Badehäuser zu errichten, und eines derselben in der Leopoldstadt schon mit dem Beginne des Frühlings dem Publicum zu eröffnen.

Die inneren Einrichtungen dieses ersten Bade- und Waschhauses in Wien sind ganz nach den bewährtesten Anstalten dieser Art in England beantragt.

In einem zwei Stock hohen Mittelgebäude, welches zu ebener Erde ein geräumiges Vestibul, ein Cassazimmer und Wartesäle, in den zwei Etagen aber die Gesellschaftskanzlei und Wohnungen für Beamte und Diener der Anstalt enthalten wird, führen Eingänge an einer Seite in 4 Waschsäle, an der anderen in 2 Badesäle und in der Mitte in einen von sämmtlichen Sälen eingeschlossenen Hof, in dessen hinterem Theile eine Dampfmaschine aufgestellt wird, welche mit dem Brunnen- und Kesselhaus in Verbindung steht.

Der große Waschsaal wird 56 Waschcabinen, 4 Hydroextracteurs, 2 aneinander gelegte Trockenkammern mit 112 Trockengestellen und 4 Mangen enthalten. Der damit in Verbindung stehende Bügelsaal wird mit einer entsprechenden Anzahl Tische, verschließbarer Kästen, den nöthigen Bügeleisen und mit Oefen zum Wärmen derselben eingerichtet. Rückwärts vom großen Waschsaale mit seinen Waschständen liegen noch 2 andere durch das Kesselhaus getrennte Säle, wovon jeder (im Grundrisse Fig. 6 mit Waschhaus bezeichnet) 4 Wasch- und 4 Bügelcabinen mit den dazu nöthigen Einrichtungen enthält.

Jede Waschcabine des großen Saales wird mit 3 Trögen versehen, wovon einer, der größer als die andern, zum Einseifen und Waschen, einer der mit Kupferblech beschlagen wird, zum Kochen und Ausdampfen und einer zum Ausspülen der Wäsche mit kaltem Wasser dient, indem angenommen ist, daß die Wäsche zuerst mit lauem, allenfalls mit Soda oder Lauge versetztem Wasser aufgeweicht, mit ordinärer Seife eingerieben, ungefähr $\frac{1}{4}$ Stunde in dem durch Dampf siedend gemachten Wasser ausgesotten, dann Stück für Stück aus dem siedenden Wasser genommen, gewaschen und in kaltem Wasser ausgespült wird. Die reine Wäsche kommt dann in einen Hydroextracteur, welcher, mit der Hand in Bewegung gesetzt, dieselbe höchstens in 10 Minuten von etwa 60 Proc. Wasser befreit. Durch diese Maschine wird das der Wäsche so schädliche Auswinden gänzlich beseitigt. Die halb trockene Wäsche kommt dann (siehe im Grundrisse Trockenofen) auf Trockengestelle (von den Engländern horses [Rosse] genannt),

welche auf Eisenschienen und Rädern ruhend, aus der Trockenkammer herausgeschoben und, mit Wäsche behangen, in dieselbe wieder zurückgeführt werden. Sie sind 6 Fuß hoch, eben so lang, 14 Zoll breit, vorne und hinten mit einer hölzernen Wand versehen, welche beide Wände mit eisernen Schließen verbunden und dazwischen mit hölzernen Stangen zum Aufhängen der Wäsche versehen sind. Stehen alle Gestelle innerhalb des Trockenraumes, so ist dieser durch die vorderen Wände, stehen sie sämmtlich außerhalb, durch die rückwärtigen geschlossen, so daß in beiden Fällen die Hitze in der Kammer zusammengehalten wird. Die Heizung der Trockenkammern wird durch Oefen bewirkt, welche, ähnlich den bekannten Heizungen in Treibhäusern und Holzdarren, aus horizontal unter den Eisenbahnen der Trockengestelle liegenden gußeisernen Röhren bestehen, die $^3/_4$ Zoll dicke Wände und eine Ausfütterung mit feuerfesten Ziegeln erhalten, so daß der Rauchcanal in den Röhren einen Fuß Durchmesser behält. Der so gebildete Rauchcanal geht nach der Länge der Trockenkammer einmal hin und zurück. Die Feuerung liegt vor dem Rauchcanal und das Ende desselben mündet unmittelbar in den Schornstein ein. Mit dieser Art Oefen wird die Wärme, welche nicht über 40° R. steigen darf, weil die Wäsche sonst gelb werden würde, gleich am Boden der Trockenkammer gleichmäßig vertheilt. Die darin sich bildenden Wasserdämpfe werden durch hölzerne Schläuche abgeführt. Die Wäsche wird in diesen Trockenkammern, je nach der Dichtheit der Stoffe und dem Wärmegrade in der Kammer, in 10 bis 30 Minuten vollständig getrocknet.

Zum Mangen werden sogenannte mechanische Mangen (im Grundrisse links an dem Trockenofen gelegen) aufgestellt, welche mit Getrieben und Kurbeln in bekannter Weise in Bewegung gesetzt werden.

Im Bügelsaale, welcher isolirt ist, damit die trockene Wäsche von den Dämpfen aus dem Waschsaale nicht feucht werde, werden neben den Bügeltischen Oefen zum Erhitzen der Bügeleisen aufgestellt. In einem solchen Ofen können 30 bis 40 Bügeleisen zugleich gewärmt werden.

Jeder der beiden Säle (im Grundrisse Waschhaus) neben dem Kesselhause soll die gleiche beschriebene Einrichtung erhalten, nur soll jede der darin anzulegenden Cabinen so geräumig werden, daß darin vier Personen für eine Partei zugleich waschen können, während in jeder der 56 kleineren Cabinen des großen Saales nur *eine* Wäscherin Platz findet. Einer jeden der größeren Waschkammern wird ein Bügelcabinet zugetheilt. Eine Abtheilung davon bleibt der Anstalt für die Besorgung der Badewäsche vorbehalten, für welche noch eine Waschmaschine nach dem Con-

structionsprincip der Walken aufgestellt werden soll. Diese von Macalpine in London patentirte Maschine [11] hat sich zum Waschen in Hospitälern, Arbeitshäusern, Gasthöfen und überhaupt dort bewährt, wo die Waschstücke ziemlich gleichförmig und nicht allzufein sind.

Die Abtheilung für Bäder soll enthalten: ein großes Vollbad, dann Wannenbäder für Männer und abgesondert für Frauen und Kinder. Die Frauenbäder erhalten einen Eingang durch einen besonderen Wartesaal. Außerdem werden noch Dampfbäder eingerichtet.

Da sich Badewannen von Fayence mit 2 Zoll starken Wänden als die besten bewährt haben, so sollen auch hier solche angewendet werden. Es wird den Badedienern allein überlassen, die Wannen durch das Stellen eines Zeigers an der äußeren Wand jeder Cabine in den Gängen mit Wasser zu füllen oder zu leeren; die mechanischen Vorrichtungen für den Zu- und Ablaß des kalten und warmen Wassers lassen zu, daß eine Badewanne in einer halben Minute gefüllt und in einer Minute entleert ist.

Im Kesselhause ist Raum für 3 Dampfkessel. — Da der Dampf, welcher in die Waschtröge eingeführt werden soll, keine hohe Spannung haben darf, so wird ein Kessel für Niederdruck mit 20 Pferdekräften, ein zweiter gleicher zur Reserve und ein dritter für Hochdruck zum Dienste der Dampfmaschine aufgestellt, welche zur Ersparung an Wasser und Brennmaterial eine Hochdruckmaschine seyn soll. Die allenfalls überflüssigen und verbrauchten Dämpfe der Hochdruckmaschine werden zur Erwärmung des Wassers benützt oder in die anderen Dampfkessel geleitet. Die verschiedenen Leitungsröhren von den beiden Wasserreservoirs und den Dampfkesseln zu den Wasch- und Badecabinen werden in Canälen unter den Gängen so gelegt, daß man überall beikommen kann. Zur Lüftung und Beleuchtung der Säle dienen die vielen oberhalb den Kaminen stehenden und in den großen Laternen im Dache befindlichen, mit Triebwerk beliebig zu verschließenden Fenster. Die Aborte sind im Mittelhofe über dem Hauptcanale angebracht und werden mit Waterclosets versehen. Die zu beiden Seiten der großen Säle liegenden Rasenplätze sind angeordnet, um den Wäscherinnen Gelegenheit zu geben, nach alter Gewohnheit seine Wäsche zu trocknen und zu bleichen.

Mehrere Wasch- und Badeanstalten in England stehen in Verbindung mit Wohngebäuden für die Arbeiterclasse. Nach diesem Beispiele wird auch das erste Wiener Etablissement mitten zwischen Häusern erbaut,

---

[11] Beschrieben im polytechn. Journal, 1851, Bd. CXIX S. 184.

welche mit bequemen kleinen Wohnungen nach sehr einfacher, solider, feuersicherer und dennoch sehr ökonomischer Bauweise versehen werden, um auch in dieser Richtung gering bemittelten Familien mit wohlfeilen Wohnungen unterstützend zur Seite zu stehen.

Aus dieser Beschreibung der Bade- und Waschanstalten, wie sie in England allgemein eingerichtet sind, geht deutlich hervor, daß es nicht in der Absicht der Unternehmer liegen könne, in eigener Regie Lohnwäscherei zu betreiben, sondern an Wäscherinnen und alle Jene, welchen das Waschen im eigenen Hause lästig ist, Waschcabinen und den Gebrauch aller zum Appretiren der Wäsche nöthigen Vorrichtungen mit Anwendung jeder nöthigen Menge Wassers, Dampfes und mit der Benützung der Trockenapparate und der Bügelvorrichtungen *nach Stunden zu vermiethen*. Jede Person, die in einer solchen Anstalt waschen will, empfängt beim Eintritte einen Zettel an der Casse, worauf die Nummer der anzuweisenden Cabine und die Zeit des Eintrittes bemerkt wird. Der Aufseher im Waschsaale übernimmt den Zettel und schreibt, wenn die Wäscherin das Haus verläßt, die darin zugebrachte Zeit auf. Der Cassier macht die Rechnung und übernimmt die entsprechende Bezahlung. Hausfrauen, welche ihre Dienstmädchen in die Waschanstalt senden, erhalten hierdurch eine genaue Controle über die Zeitverwendung derselben. — Die Bäder werden gleich beim Eintreten bezahlt.

Die Vortheile, welche das System der neuen englischen Wasch- und Badehäuser gewährt, sind so einleuchtend, daß es kaum nöthig scheint ihrer zu erwähnen; doch muß hervorgehoben werden, daß in Städten, wo für Wasserleitungen und öffentliche Brunnen und für die Zuleitung brauchbaren Wassers in alle Stockwerke der Wohnhäuser wenig oder noch gar nichts gethan ist, und wo die sogenannten Zinshäuser mit ihren hölzernen Balkendecken wie Casernen angelegt sind, öffentliche Wasch- und Badehäuser als eine noch viel größere Wohlthat für das Publicum sich herausstellen werden, als in England und mehreren anderen Ländern, wo fast in allen Städten, selbst in vielen Dörfern, die in der Regel von Privatgesellschaften oder von den Communalverwaltungen errichteten Wasserwerke bis in die obersten Stockwerke der Häuser und zu den öffentlichen Brunnen jede wünschenswerthe Menge Wasser liefern, und woselbst in der kleinsten Wohnung *ein Gemach* zum Waschen und Scheuern der Küchen- und Hausgeräthe neben der Küche angeordnet ist, überdieß fast jede Familie ein Haus oder Häuschen bewohnt, in welchem die Waschküche im Kellergeschosse liegt.

Bei solchen Einrichtungen muß es auffallen, daß in England die Benutzung der öffentlichen Bade- und Waschhäuser auf eine merkwürdige

Weise Eingang gefunden hat und in stetem Zunehmen ist. Dieß erklärt sich hauptsächlich dadurch, daß Nässe, wenn sie auch nur im Keller vorhanden ist, jedem Wohnhause schadet und der Gesundheit seiner Bewohner nachtheilig wird, daß ferner das Geschäft des Waschens und Bügelns zu Hause ein sehr unangenehmes ist, daß die dabei nicht zu beseitigenden übelriechenden Dämpfe und die Unordnung, welche es macht, von Jedem, der es thun kann, gerne gemieden werden, und daß es, im eigenen Hause verrichtet, viele Zeit in Anspruch nimmt, und wegen des Trocknens, namentlich im Winter, große Verlegenheiten verursachen kann, auch jedenfalls mehr kostet, als wenn die Frau des Arbeitsmannes oder das Dienstmädchen oder eine Lohnwäscherin in die Waschanstalt geht, dort zu jeder Zeit alles Erforderliche zum Waschen, Trocknen, Mangen und Bügeln bereit findet und nach Verlauf einiger Stunden das vollkommen trockene Waschzeug unter bester Controle wieder in den Schrank legen kann — und dieß Alles um einige Groschen.

Für öffentliche Bäder ist in den Städten des Continentes viel mehr geschehen, als in den englischen, demungeachtet werden Bäder, wenn sie mit Waschanstalten in Verbindung stehen, außerordentlich wohlfeil zu stehen kommen, und der Unternehmung verhältnißmäßig größeren Gewinn abwerfen als die Wäschereien allein, weil dieselben Betriebsmittel zugleich beiden Geschäften dienen können.

Statistische Nachweisungen über das Entstehen, den Besuch und die Ertragsfähigkeit dieser Anstalten können vorläufig nur aus englischen Geschäftsberichten entnommen werden; über die in Paris und einigen anderen Städten Frankreichs, dann in Brüssel, Lüttich und in Hamburg jüngst erbauten oder der Ausführung nahen, nach dem englischen Systeme angelegten Bade- und Waschhäuser sind uns keine Resultate bekannt; demungeachtet genügen die englischen Berichte vollkommen, um eine Grundlage zur Berechnung der Errichtungs- und Betriebskosten, dann über die Zahl der Badenden und Waschenden mit Rücksicht auf die Einwohnerzahl, und das daraus sich bildende Einkommen für eine neue ähnliche Anstalt zu gewinnen.

Die erste Waschanstalt wurde im Jahre 1842 in Liverpool und die zweite, sechsmal so große, im Jahre 1844 ebendaselbst erbaut. Diese Anstalten erregten die Aufmerksamkeit der Regierung, so daß am 26. August 1846 eine Parlamentsacte die königl. Genehmigung erhielt, in welcher den Gemeinden des Landes die Errichtung von Bade- und Waschhäusern empfohlen und die Preise für Bäder und Waschstände mit Rücksicht auf die Begünstigung der wenig bemittelten Arbeiterclasse wie folgt vorgeschrieben sind:

„Die höchsten Preise" während der ersten 7 Jahre, nachdem die Etablissements dem Gebrauche übergeben wurden, so wie für die Zeit nach diesen 7 Jahren in dem Falle, wenn zur Deckung der laufenden Ausgaben höhere Preise nothwendig wären, und dann nur für so lange Zeit nach diesen 7 Jahren, bis diese Ausgaben gedeckt sind.

1. Bäder für die arbeitende Classe, gefüllt mit reinem Wasser für jeden Badenden einzeln oder für mehrere Kinder zusammen A) für eine Person über 8 Jahre, mit Einschluß des Gebrauches eines reinen Handtuches kalt 1 d., warm 2 d.; B) für mehrere Kinder, jedoch nicht mehr als 4, kalt 2 d., warm 4 d.

2. Waschhäuser für die arbeitende Classe mit Vorrichtungen zum Waschen und Trocknen der Wäsche: für den Gebrauch eines oder zweier Waschtröge von einer Person a) für eine Stunde 1 d., für zwei aufeinander folgende Stunden 3 d. Diese Preise schließen den Gebrauch des Trockenapparates für die ganze Wäsche ein. Ein Theil einer Stunde über 5 Minuten wird für eine volle Stunde gerechnet.

3. Offene Badeplätze, wo mehrere Personen in demselben Wasser baden, für eine Person ½ d.

Hierauf wurden in London im Jahre 1846 eine, 1847 eine, 1849 zwei, 1851 drei, 1852 eine, 1853 zwei, im Ganzen 10 Anstalten erbaut. 9 davon enthalten 608 Wannenbäder, 13 Vollbäder und 487 Waschstände bei einer Bevölkerung der Pfarreien, wo sie errichtet sind, von 557,000 Seelen. Die Gesammtkosten für die Grundstücke, den Bau und die Einrichtung aller 10 Etablissements haben 153,316 Pfund Sterling betragen.

Dieses Geld wurde von den Gemeinden zum größten Theile durch aufgenommene Capitalien mit 4, 4½ und 5 Proc. Verzinsung zusammengebracht.

Wie groß die Theilnahme des Publicums an diesen Anstalten ist, mag aus folgenden Zahlen beurtheilt werden.

Im Jahre 1852 haben in sieben Anstalten 800,163 Personen gebadet und 179,580 gewaschen; im Jahre 1853 haben daselbst in den drei Sommermonaten allein 411,867 Personen gebadet und 63,178 Personen in 153,936 Stunden gewaschen, während ein Jahr vorher in derselben Zeit 33,600 Personen weniger gebadet und 22,643 Personen in 60,550 Arbeitsstunden weniger gewaschen haben, was den sichersten Beweis für die Anerkennung der Wohlthat der Bade- und Waschanstalten dieser Art liefert. Die gleichen Anstalten in Liverpool, Birmingham und fast allen größeren Städten Englands haben verhältnißmäßig dieselben günstigen Resultate gehabt. Bei den niederen von der

Regierung vorgeschriebenen Preisen werfen die kleineren Anstalten gegenwärtig durchschnittlich 5 Proc. ab. Hr. Cape, der Secretär der Lambeth-Bade- und Waschhauscompagnie, gibt dagegen die Verzinsung der größeren und gut geleiteten Anstalten auf 7½ und 8½ Proc. an, und bemerkt, daß öffentliche Bade- und Waschanstalten, wenn sie durch Privatsubscription zu Stande gebracht und mit Umsicht und Oekonomie verwaltet werden, und wenn die Eintrittspreise nach gegebenen Verhältnissen regulirt werden, noch weit höhere Renten bringen müßten, als die Communalanstalten, und daß das große Publicum sich weniger genirt ein Unternehmen zu benützen, welches nicht lediglich Armensache ist.

Die Bau- und Errichtungskosten sammt Grundstück der in Wien im Bau begriffenen Wasch- und Badeanstalt sind auf nahezu 200,000 fl. berechnet worden — eine Summe, welche jener entspricht, die auch auf ein Etablissement von gleicher Ausdehnung in London verwendet worden ist.

Die jährlichen Betriebskosten betragen, wenn die Anstalt unausgesetzt in ganzer Ausdehnung benützt wird, bei 15,000 fl., wenn jedoch, wie es der Fall seyn wird, nur die Hälfte in Benützung steht, bei 12,000 fl.

Die Arbeitszeit für die Waschanstalt wird in den 6 Frühlings- und Sommermonaten des Jahres täglich 15 Stunden, an Samstagen jedoch 16 Stunden, in den 6 Herbst- und Wintermonaten täglich 13 Stunden, an Samstagen 14 Stunden betragen. An Sonn- und Feiertagen werden die Waschräume geschlossen seyn.

Die Zeit der Eröffnung der Wannenbäder wird dieselbe seyn, nur kommen noch für jeden Sonn- und Feiertag 9 Stunden hinzu. Das Vollbad wird vom 1. Mai bis Ende September zum Gebrauche offen stehen.

Es ist vorläufig angenommen, daß für die Benützung der Waschanstalt im großen Saale per Person und Stunde 10 kr., für eine große Waschcabine sammt Bügelcabinet per Stunde 30 kr. und für ein Bad 6 kr. bezahlt werden soll.

Wenn nun auch angenommen wird, daß das ganze Jahr hindurch alle Vorrichtungen nur zur Hälfte in Benützung stehen, so würden sie beiläufig einbringen:

| | |
|---|---|
| 1) die 56 kleineren Waschstände und Zugehör . . . | 19,964 fl. |
| 2) die 7 größeren Waschkammern . . . . . | 7,486 „ |
| 3) die Wannenbäder . . . . . | 12,238 „ |
| 4) das Vollbad . . . . . | 1,530 „ |
| in Summa | 41,218 fl. |
| Hiervon kommen in Abzug die Betriebskosten mit | 12,000 „ |
| Daher bleibt wahrscheinlicher Nutzen | 29,219 fl. |

und das Capital von 200,000 fl. würde sich nahezu auf 15 Proc. verinteressiren. Dabei bleibt den Theilnehmern noch die gegründete Hoffnung, einen gesteigerten Nutzen aus ihren, auf die Anstalt verwendeten und durch Hypothek verbürgten Capitalien ziehen zu können. Im entgegengesetzten Falle aber werden sie, wenn die Anstalt anfänglich auch nicht den Zuspruch erhalten sollte, der sich erwarten läßt, ihre darauf verwendeten Capitalien auch gut angelegt haben.

---

## XXIX.

## Verbesserungen an Glasöfen, welche sich A. E. Bellford zu Holborn, einer Mittheilung zufolge, am 12. Januar 1854 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Januar 1855, S. 18.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Die Erfindung bezieht sich auf die Fabrication des Glases in einem Ofen, in welchem die Hitze durch die Verbrennung von Gasen hervorgebracht wird. Letztere werden in Kammern, die außen am Ofen angebracht sind, erzeugt, und zwar dadurch, daß man einen Luftstrom durch eine dicke Schichte glühenden Brennmaterials preßt. Die Gase gelangen sodann durch einen Canal, mit einem Windstrom vereinigt, in den Ofen, wo sie vollkommen verbrennend, eine intensive Hitze hervorbringen.

Fig. 17 stellt einen solchen Ofen im senkrechten Längendurchschnitte dar. Der Ofen selbst ist von bekannter Bauart, mit einer gewölbten Decke und parallelen Gesimsen B, B zur Aufnahme der Glashäfen C, über denen die Arbeitslöcher a, a angebracht sind. Aber statt des Rostes zwischen den Gesimsen ist der Ofen mit zwei seitwärts angebrachten Feuerkammern D, D versehen, deren Roste sich 3 bis 5 Fuß unterhalb der Gesimse B befinden, damit sie eine starke Schichte Brennmaterial aufnehmen können. Die Feuerkammern communiciren mit dem Ofen durch die Canäle d, d und werden durch die Oeffnungen e mit Brennmaterial beschickt. Die Aschenfälle E, E sind durch luftdichte Thüren f, f geschlossen.

Die Luft, welche zur Verbrennung des Brennmaterials, zur Erzeugung des brennbaren Gases und zur Verbrennung der Gase nothwendig

ist, liefert ein Gebläse. Die Zuleitung derselben geschieht vermittelst der Röhre F, welche sich in die Arme G, G und H, H verzweigt, wovon die ersteren in die Aschenfälle, die letzteren in die Feuercanäle d, d führen. Die Röhren H, H sind, um die Luft zu erhitzen, durch die Heizkammern I, I geleitet, welche durch die kleinen Canäle g, g von dem Ofen aus geheizt werden. Von dem Boden der Heizkammern laufen diese Röhren längs des Ofens hin, wo sie den Wind durch eine Anzahl kleiner Ansatzröhren h, h in die Canäle d, d blasen. Die Zuführung des Windes durch die Röhren G, G wird vermittelst der Ventile i, i, und diejenige durch die Röhren H, H vermittelst der Ventile j, j regulirt. Die Regulirung der Temperatur der Heizkammern I, I geschieht mit Hülfe der Deckel oder Register J, J.

Die Luft, welche durch die Röhren G, G in den Aschenfall gedrückt wird, dringt durch den Rost und bewirkt die Verbrennung des unteren Theils des auf dem Rost liegenden Brennmaterials. Die dadurch erzeugte Hitze verbreitet sich um die Glashäfen und macht die Böden derselben eben so heiß wie die oberen Theile, ein für die Erzeugung eines guten Glases sehr wesentlicher Umstand. Bei dieser Einrichtung kommt keine unzersetzte kohlenstoffhaltige Substanz mit dem Glas zum Nachtheil seiner Qualität in Berührung. Die Zuleitung der Luft durch die Röhren G, G und H, H wird durch die Ventile so regulirt, daß sie eine vollständige Verbrennung der Gase bewirkt; und durch Regulirung der Erzeugung und Verbrennung der Gase kann die Hitze von dem Beginn bis zur Beendigung des Schmelzprocesses regulirt und gleichförmig erhalten werden. Das Glas, welches beim Füllen der Häfen oder beim Zerbrechen derselben verschüttet wird, sammelt sich in dem Trog c an, und kann mittelst Löffeln herausgeschöpft und zur Anfertigung roher Glasplatten verwendet oder in Wasser gegossen und nachher mit der übrigen Glasmasse wieder eingeschmolzen werden.

---

## XXX.

## Photographie auf Kupfer.

Aus dem Journal für praktische Chemie, 1854, Nr. 24.

Legt man nach G. Carlemann (Oeversigt af Akadem. Förhandlingar 1854, No. 3, p. 70) eine gut polirte Kupferplatte über ein Gefäß, aus welchem sich langsam Chlor entwickelt (am bequemsten über Chlor-

wasser), so verändert die Platte nach kurzer Zeit ihre Farbe. Sie wird erst gelb, dann blau, hierauf roth und geht endlich durch Gelb wieder in Blau über. In diesem Zustand ist die Platte empfindlich gegen das Licht und wird an den dem Sonnenlichte ausgesetzten Theilen in wenigen Secunden merkbar geschwärzt; daher kann man von undurchsichtigen Gegenständen, die man auf sie legt, ein negatives Bild erhalten.

Soll der Ueberzug auf der Platte dick seyn, so daß er der Abreibung widersteht, so ist es am besten, die Platte einige Secunden mit einer salzsauren Lösung von Kupferchlorür zu behandeln, letztere dann abzugießen und die Platte nach dem Abspülen mit Wasser zu trocknen; sie muß lichtbraunrothe Farbe ohne Stich ins Schwarze haben.

Die Chlorverbindung, welche sich nach der eben angeführten Behandlung auf der Kupferplatte als Ueberzug bildet, ist nichts als Kupferchlorür, und daß dieses im Sonnenlichte sich schwärzt, beruht nicht auf einer chemischen Verbindung oder Zersetzung, wie beim Chlorsilber, sondern lediglich auf einer Molecularveränderung des Salzes.

Als das weiße Kupferchlorür unter Wasser im Dunkeln aufbewahrt wurde, blieb es weiß, wurde aber dasselbe unter Wasser dem Lichte ausgesetzt, so schwärzte es sich rasch und blieb, nachher ins Dunkle gebracht, längere Zeit schwarz.

Bewahrt man die Bilder im Dunkeln auf, so halten sie sich Monate, bisweilen selbst ein Jahr lang, unverändert, endlich aber bleicht die schwarze Farbe aus und die Platte wird wie sie vorher war.

Wenn die Platte, sobald auf ihr ein Bild erzeugt ist, mit einem durchsichtigen Aetzgrund überzogen wird, so ist dem Kupferstecher Zeit und Mühe erspart, denn die so zu Stande gekommene Kalkirung ist schnell und treu vollführt.

Eine amalgamirte Kupferplatte, dem Chlorgas ausgesetzt, schwärzt sich zwar auch am Sonnenlicht und gibt recht deutliche Bilder, aber die Schwärzung war nicht so intensiv wie die des Kupfers.

Zinn, Eisen, Zink und ähnliche Metalle, auf gleiche Weise behandelt, wurden nicht vom Licht angegriffen.

## XXXI.

## Ueber die Einwirkung des Broms auf Daguerre'sche Platten nach der Exposition; von Graf Max Pinto in Magdeburg.

Bereits vor längerer Zeit entdeckte ich folgende höchst interessante und für Daguerreotypisten bemerkenswerthe Thatsache, welche ich in meinem photographischen Atelier mit vielem Glück oft anzuwenden Gelegenheit hatte.

Wenn während der Lichteinwirkung in der Camera obscura auf eine fertig präparirte Daguerre'sche Platte eine Störung eintritt (veranlaßt durch irgend ein Versehen des Photographen, oder durch offenbar unruhiges Verhalten des aufzunehmenden Objects ꝛc.), welche das ganze Experiment als mißlungen hinstellt, so ist es möglich auf derselben Platte mit geringem Zeitverlust eine neue Aufnahme vorzunehmen, indem man, ohne die Platte den Quecksilberdämpfen auszusetzen, sie aufs Neue bromirt.

Dieses zweite Bromiren muß $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ von der Zeit dauern, welche zur ersten regelmäßigen Bromirung angewandt wurde.

Die nunmehr zu erfolgende zweite Exposition dauert nur $\frac{3}{4}$ der unter gewöhnlichen Verhältnissen nöthigen Zeit. Wenn ein Photograph unter Umständen arbeitet, die ihm ein günstiges Resultat überhaupt in Aussicht stellen, so mag er versichert seyn, daß bei den angedeuteten Fällen er durch dieses Verfahren ein vollständig gelungenes Bild erzeugen wird.

Interessant bei diesem Experiment ist, daß von der ersten Lichteinwirkung, die doch in ganz verschiedenen Graden die Platte traf, keine Spur übrig bleibt, und daß die schnellere Zersetzbarkeit der neuen Schicht augenscheinlich ist.

## XXXII.

## Le Gray's Verfahren zur Darstellung der Lichtbilder auf Wachspapier.

Das bewährte Verfahren zur Darstellung der Lichtbilder auf Wachspapier von Gustave Le Gray, wie er es in der zweiten Auflage (1854) seiner in französischer Sprache geschriebenen Broschüre ausführlich beschreibt, ist folgendes:

Wichsen des negativen Papiers. — Diese vorläufige Operation hat zum Zweck, alle Poren des Papiers durch Einbringen von Wachs vollständig auszufüllen. Das so zubereitete Papier erhält die Stärke und das Ansehen des Pergaments; nach der Entwickelung des Bildes ist es nicht nöthig das Papier noch einmal zu wichsen, um eine positive Copie zu erhalten.

Man nimmt eine große Daguerreotyp-Platte (oder ein ähnliches Stück plattirten Metalls) und legt sie horizontal auf einen Ständer. Man erwärmt sie, indem man eine Weingeistlampe unter ihr hin und her führt; sie kann noch gleichförmiger mittelst eines Wasserbades erwärmt werden; dann überfährt man ihre Oberfläche mit einem Stück weißen Wachses; nachdem man auf diese Weise eine gute Lage von geschmolzenem Wachs erhalten hat, legt man ein Blatt Papier darauf, und erleichtert dessen Anhaften mittelst eines Kartenblattes. Wenn das Papier vollständig gesättigt erscheint, nimmt man es weg und legt es zwischen Blätter von Löschpapier, über welche man mit einem mäßig heißen Plätteisen fährt, um alles überschüssige Wachs zu absorbiren; es ist nämlich nothwendig, daß das Wachs gleichförmig im Körper des Papiers verbreitet wird und keines auf der Oberfläche desselben zurückbleibt. Wenn man ein Blatt gut präparirten Papiers gegen das Licht hält, so dürfen auf seiner Oberfläche keine glänzenden Flecken sich zeigen, sondern es muß gleichförmig durchscheinend seyn. Das Plätteisen darf nicht zu heiß seyn. Dünnes Papier ist zu diesem Verfahren vorzuziehen.

I. Operation. Zubereitung des negativen Papiers. — Man kocht 7 Unzen Reis mit 320 Gran Hausenblase in 7½ Pfund [12] destillirtem Wasser in einem Porzellan- oder Glasgefäß; die Reiskörner sollten nur schwach gebrochen seyn, damit die erhaltene Flüssigkeit nicht

[12] 1 Pfd. gleich 16 Unzen.

durch überschüssige Stärke verdickt ist, sondern nur den klebrigen Theil des Reises enthält; das Ganze wird dann durch ein Stück feiner Leinwand geseiht.

Um das erste Bad zu bereiten, in welchem das Wachspapier eingetaucht wird, löst man in 40 Unzenmaaßen Reiswasser auf:

1½ Unzen Milchzucker,
½ „ Jodkalium,
12 Gran Cyankalium,
7½ „ Fluorkalium.

Wenn Alles aufgelöst ist, filtrirt man die Lösung durch feine Leinwand und bewahrt die klare Flüssigkeit in einer Flasche zum Gebrauch auf.

Dieses Präparat erhält sich lange Zeit vollkommen gut, und kann bis zum letzten Tropfen verbraucht werden; bei kaltem Wetter ist es besser die Lösung vor ihrer Anwendung schwach zu erwärmen. Um das Papier zuzubereiten, gießt man in eine Schale eine Quantität der Lösung, wenigstens 1 Zoll hoch; in diese taucht man das Wachspapier Blatt für Blatt, wobei man alle sich etwa bildenden Luftblasen sorgfältig entfernen muß; so kann man 15 bis 20 Blätter eintauchen und dieselben eine halbe bis ganze Stunde darin lassen, je nach der Dicke des angewandten Papiers. Nun kehrt man die ganze Papiermasse um; dann nimmt man ein Blatt nach dem andern, mit dem zuerst hineingebrachten anfangend, heraus und hängt dieselben an einer Schnur zum Trocknen auf, mittelst einer gebogenen Stecknadel welche durch eines der Ecken gezogen wurde. Eine Rolle Löschpapier, an dem Winkel angebracht wo die Tropfen fallen, erleichtert das Trocknen.

Englisches und französisches Papier sollten nicht mit einander in derselben Lösung zubereitet werden.

Nachdem das Papier trocken ist, schneidet man es zur erforderlichen Größe und bewahrt es in einer Mappe zum Gebrauch auf.

Das so zubereitete Papier sollte eine schwache violette Färbung haben; dieselbe erhält man sehr leicht mit einer alten Lösung, weil eine solche Lösung eine Säuerlichkeit besitzt welche das Jod frei macht. — Man kann dasselbe Resultat mit einer frisch bereiteten Lösung erhalten, wenn man ihr ein wenig reines Jod zusetzt, drei bis vier Gran auf 40 Unzenmaaße.

Da dieses Papier für das Licht fast unempfindlich ist, so kann es zur Tageszeit bereitet werden; wenn es aber zu lang einem starken Licht ausgesetzt bliebe, so würde das Jodkalium zersetzt und das Jod auf das Stärkmehl des Papiers niedergeschlagen werden. Man darf es daher niemals einem starken Licht aussetzen.

Dieses Papier dient sowohl für Landschaften als für Porträts; es gibt gute Modulationen des Farbentons und ein intensives Schwarz.

Die nach dem Herausnehmen des Papiers in der Schale verbleibende Flüssigkeit gibt man in eine Flasche welche man verkorkt; man kann sie bis zum letzten Tropfen verbrauchen, muß sie aber vor der Anwendung filtriren.

Man kann mit Vortheil dieser Lösung per 20 Unzenmaaße das geschlagene Weiße von einem Ei zusetzen.

II. Operation. Verfahren das jodirte Wachspapier empfindlich und zum Gebrauch in der camera geeignet zu machen. — Man bereitet im Dunkeln, oder beim Licht einer einzigen Kerze, folgende Lösung in einer Flasche mit eingeriebenem Stöpsel:

| | |
|---|---|
| destillirtes Wasser . . . . . | 10 Unzen |
| salpetersaures Silber . . . . . | 320 Gran |
| Essigsäure . . . . . | $^3/_4$ Unzenmaaß |
| Thierkohle . . . . . | $^1/_4$ — |

Wenn das salpetersaure Silber aufgelöst ist, setzt man die Essigsäure zu, hernach die Thierkohle.

Die Flasche muß gut geschüttelt werden, worauf man die Lösung zum Absetzen stehen läßt; die Flüssigkeit kann in etwa einer halben Stunde klar abgegossen und filtrirt werden, wo sie dann zum Gebrauch bereit ist.

Die in der Flasche verbleibende Thierkohle bewahrt man auf, um damit das essig-salpetersaure Silber zu entfärben, wenn dasselbe von dem jodirten Papier bei einer nachfolgenden Operation gefärbt worden seyn sollte. Man muß besorgt seyn, daß alle am Boden der Flasche entstandenen Krystalle wieder aufgelöst werden.

Obiges Quantum von Lösung ist berechnet um 20 Blätter Papier von 10 Zoll Breite und 14 Zoll Länge empfindlich zu machen; bei Anwendung einer größeren Anzahl würde die Empfindlichkeit vermindert.

Zwei flache Porzellanschalen werden nun (mit weißem Filtrirpapier) vollkommen gereinigt; in die eine gibt man so viel essig-salpetersaures Silber, daß sie den Boden vier Zehntel eines Zolles hoch bedeckt, in die andere Schale gibt man destillirtes Wasser. Auf die Flüssigkeit in der ersten Schale, nämlich das essig-salpetersaure Silber, legt man ein Blatt des jodirten Wachspapiers; man drückt auf die obere Fläche des Papiers (mittelst eines Pinsels) so, daß es mit der Flüssigkeit in Berührung gebracht wird und entfernt alle Luftblasen welche sich an der untern Seite bilden. Man läßt das Papier in diesem Bade vier bis fünf Minuten;

sollte das jodirte Papier violett gefärbt seyn, so kann man es entfernen sobald es weiß geworden ist, weil es dann das Maximum seiner Empfindlichkeit erreicht hat.

Das aus der Silberlösung genommene Papier wird in die zweite Schale gebracht, welche das destillirte Wasser enthält. Dabei entfernt man alle Luftblasen mit einem andern Pinsel, welcher besonders zu diesem Zweck gehalten werden muß.

In der Silberlösung kann man zehn Blätter tränken, ohne die Lösung dazwischen zu filtriren; man legt dieselben in dem destillirten Wasser über einander. Die Blätter werden dann mit Hülfe zweier Pinsel in eine andere Schale geschafft, wo man frisches destillirtes Wasser auf sie gießt; will man das Papier einige Zeit aufbewahren, so ist noch ein besonderes Waschen nöthig.

Man bewahrt diese Waschwasser des negativen Papiers zu dem bei der vierten Operation angegebenen Zweck auf.

Man nimmt nun das Papier Blatt für Blatt heraus, trocknet es zwischen vollkommen reinem dickem Löschpapier und bewahrt es dann in einer Mappe zwischen Löschpapier zum Gebrauch auf.

Dieses Papier darf nicht durch Aufhängen getrocknet werden, weil es sonst in der Gallussäure Flecken bekommen könnte; am besten legt man abwechselnd ein Blatt des präparirten Papiers und ein Blatt Löschpapier in eine Mappe.

Bei ausgeschlossenem Licht behält dieses Papier zwei Wochen seine Empfindlichkeit.

Das schmutzige und schmierige Aussehen, welches das Wachspapier in der Gallussäure häufig annimmt und auch nach dem Trocknen des Bildes behält, kommt nicht in Betracht, weil es vollständig verschwindet und das Bild vollkommen durchsichtig wird, nachdem das Wachs umgeschmolzen worden ist, indem man das negative Bild einem hinreichenden Wärmegrad aussetzte; dieses Verfahren sollte stets befolgt werden, da es dem wiederholten Wichsen vorzuziehen ist.

Nachdem zehn Papierblätter fertig gemacht sind, gießt man das essigsalpetersaure Silber wieder in die Flasche welche die Thierkohle enthält, schüttelt Alles unter einander und läßt es einen Augenblick sich setzen; dann filtrirt man wieder und präparirt weitere zehn Blätter.

Nachdem das essig-salpetersaure Silber zum Präpariren der geeigneten Menge Papiers gedient hat und folglich erschöpft ist, läßt sich die rückständige Flüssigkeit noch nutzbar verwenden. Man versetzt sie nämlich

mit Kochsalzlösung; das niedergefallene Chlorsilber dient um das unterschwefligsaure Natron zu verbessern, indem es dasselbe in Stand setzt den Bildern schönere Töne zu verleihen.

III. Operation. Exponiren des empfindlichen Papiers in der camera. — Die gehörige Expositionszeit kann man nur durch Erfahrung kennen lernen. Für ein Porträt und bei Anwendung einer zusammengesetzten Linse finde ich 30 Secunden bis 1 Minute im Schatten in der Regel hinreichend, und 10 bis 30 Secunden in der Sonne. Für Ansichten und mit Anwendung bloß einer Linse und einem Diaphragma von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{5}{8}$ Zoll Durchmesser, sind 30 Secunden bis 2 Minuten in der Sonne erforderlich. — Die Wärme welche bei Anwendung des nassen Processes sehr beschleunigend wirkt, hat bei diesem trocknen Proceß nur einen sehr geringen Einfluß.

Nach beendigter Exposition in der camera ist das Bild nur schwach sichtbar, es wird erst durch die folgende Operation entwickelt, welche sogleich, oder nach ein paar Tagen und selbst noch später vorgenommen werden kann. Ich habe das Bild oft zwei Wochen nach der Exposition in der camera entwickelt und doch sehr gute Resultate erhalten.

IV. Operation. Entwickeln des Bildes. — Die Lösung der Gallussäure läßt sich nicht ohne eintretende Zersetzung aufbewahren, daher man sie erst beim Bedarf bereiten muß.

Man wiegt Gallussäure in Quantitäten von $7\frac{1}{2}$ Gran ab und hält sie so in Päckchen vorräthig. In eine flache Schale gießt man 10 bis 20 Unzenmaaße des Wassers womit das negative Papier gewaschen worden ist und welches folglich ein wenig essig-salpetersaures Silber enthält; nun entleert man ein bis zwei Päckchen Gallussäure in dasselbe, rührt das Ganze unter einander und taucht dann das negative Bild hinein, so daß beide Seiten gut bedeckt werden.

Die Entwickelung des Bildes sieht man leicht, selbst durch die Dicke des Papiers; man kann es zehn Minuten bis eine und selbst zwei Stunden, manchmal sogar länger, in der Flüssigkeit lassen, bis es vollends entwickelt ist. Dann nimmt man es schnell heraus und legt es in eine andere Schale um es zu waschen, wobei man es mit dem Finger oder einem Pinsel auf der Rückseite schwach reibt, um eine etwa vorhandene krystallinische Ablagerung zu entfernen. Der graue Ton welchen das Bild während seines Verweilens in der Gallussäure annimmt, kommt nicht in Betracht, da er nachher gänzlich verschwindet, und die Lichter und Schatten sich sehr schön entwickeln.

Nach dem Ton welchen das negative Bild in der Gallussäure bekommt, kann man beurtheilen ob die Expositionszeit in der camera hinreichend war. Wenn es sogleich durchaus dunkelgrau wird (was man untersucht, indem man es gegen das Licht hält), so ist es zu lang in der camera exponirt worden.

Wenn die starken Lichter des negativen Bildes (welche die tiefen Schatten des positiven werden) nicht dunkler sind als die Halbtöne, so hat die Exposition noch zu lang gedauert. War hingegen die Expositionszeit zu kurz, so sind bloß die Lichter schwach durch Schwarz markirt, das Bild ist nicht modificirt, sondern durchaus gleich.

War die Expositionszeit die geeignete, so erhält man ein sehr schönes negatives Bild, welches die Contraste von Licht und Schatten sehr deutlich darbietet.

Nach einem ersten Probeversuch regulirt man in der Folge die Exposition in der camera.

Die Entwickelung des Bildes wird außerordentlich beschleunigt, wenn man die Gallussäure erwärmt. Dazu kann man einen sehr einfachen Apparat anwenden, nämlich ein Wasserbad welches mittelst einer Weingeistlampe auf beiläufig 39° Reaumur erhalten wird; auf demselben steht die Schale mit Gallussäure.

Nachdem das negative Bild vollständig entwickelt ist, bringt man es in eine Schale mit reinem Wasser.

Sollten sich Flecken von Silberoxyd bilden, so kann man sie dadurch entfernen, daß man über das negative Bild etwas Essigsäure gießt und es dann mit einem Pinsel schwach überfährt.

V. Operation. Fixiren des negativen Bildes. — Man macht in einer Flasche folgende Lösung:

| | |
|---|---|
| destillirtes Wasser . . . . . | 24 Unzen, |
| unterschwefligsaures Natron . . . . . | 3 Unzen. |

Man gießt davon in eine Schale eine Schicht von zwei Zehnteln eines Zolles Höhe, taucht das negative Bild vollständig ein und entfernt von demselben sorgfältig alle Luftbläschen.

Das unterschwefligsaure Natron entfernt alle für das Licht empfindlichen Salze, hat aber keine Wirkung auf das gallussaure Silber woraus der dunkle Theil des Bildes besteht.

Man sollte immer nur ein Bild auf einmal in dieses Bad bringen, obgleich die Lösung für viele nach einander gebraucht werden kann.

Untersucht man die Bilder, nachdem sie einige Zeit in dem Bade von unterschwefligsaurem Natron waren, so könnte man sie für unbrauchbar halten, weil das Jodsilber, welches eine blaßgelbe Farbe hat, an

einigen Stellen verschwunden, an andern aber zurückgeblieben ist, somit Flecken bildete, welche das Bild anscheinend zerstören; wartet man aber, bis alles Jodsilber vollständig entfernt ist, somit alle gelben Färbungen verschwunden sind, so ist die Weiße und Durchsichtigkeit des Bildes sowie die Schönheit der Schatten vollkommen entwickelt.

Wenn das negative Bild zu lang in dem unterschwefligsauren Natron bleibt, so wird die Intensität der schwarzen Stellen vermindert; man muß daher auf diese Operation die größte Aufmerksamkeit verwenden.

Das Bild muß nun mehrmals in frischem Wasser gewaschen, dann in einer großen Schale mit Wasser etwa eine halbe Stunde lang gelassen werden, um jede Spur des unterschwefligsauren Natrons zu entfernen; man trocknet es hierauf zwischen Löschpapier.

Das so fixirte Bild kann durch das Licht keine Veränderung erleiden, weil in dem Papier nur das gallussaure Silber zurückbleibt.

VI. Operation. Wiederherstellung der Durchsichtigkeit des negativen Bildes. — Nach den vorhergehenden Operationen sieht das negative Bild häufig gestreift aus. Man muß es daher an das Feuer (oder über einige Bogen angezündeten Löschpapiers) halten, damit das Wachs wieder schmilzt, wodurch das Bild seine frühere Durchsichtigkeit bekommt.

VII. Operation. Zubereitung des positiven Papiers. — Man macht eine Lösung von:

Salmiak . . . . . ¼ Unze,
destillirtem Wasser . . . . . 5 Unzen.

Man gießt von dieser Lösung in eine Schale eine Schicht von zwei Zehnteln eines Zolles Höhe.

Dann macht man eine andere Lösung, welche enthält:

salpetersaures Silber . . . . . ¾ Unzen,
destillirtes Wasser . . . . . 5 Unzen.

Von dieser gibt man dasselbe Quantum in eine andere Schale.

Das Papier, welches etwas dicker seyn sollte als für das negative Bild, schneidet man vorher zur geeigneten Größe und bezeichnet die Rückseite desselben mit einem Kreuz; letztere ist leicht zu erkennen, denn sie zeigt bei starkem Licht den Eindruck der Form worin der Papierzeug geschöpft wurde.

Das beste Papier für diese Operation ist dasjenige der Gebrüder Canson.

Man legt die rechte Seite des Papiers auf die erste Lösung, wobei die Flüssigkeit die andere Seite desselben nicht berühren darf; man läßt es zwei bis vier Minuten auf der Flüssigkeit, nimmt es dann weg und

trocknet es zwischen mehreren Blättern Löschpapier, indem man es mit der Hand reibt.

Man präparirt so drei Papierblätter, wobei man besorgt ist, jede Spur von Feuchtigkeit zu entfernen.

Man nimmt nun das erste Blatt und reibt die präparirte Seite mit einem breiten Pinsel, um sie von allen Unreinigkeiten zu befreien.

Dann legt man sie auf die Lösung des salpetersauren Silbers, indem man besorgt ist, daß nur die mit Salmiak getränkte Seite genetzt wird, und läßt das Blatt darauf liegen, während man ein anderes Blatt reinigt.

Wenn man das Papier nur kurze Zeit auf dem salpetersauren Silber läßt, so erhält man rothe Töne; verlängert man die Operation, so entstehen schwarze Nüancen. Man hängt dann das Papier an einem seiner Ecken auf, um es zu trocknen. Das Imprägniren des Papiers mit dem Silbersalz muß man im Dunkeln oder beim Licht einer einzigen Kerze vornehmen.

Das positive Papier muß vollkommen trocken seyn, bevor man das negative auf dasselbe legt. Am besten bereitet man das positive Papier den Abend vorher; will man es aber bald nach seiner Präparirung anwenden, so muß man es mittelst einer Weingeistlampe oder vor einem Feuer gut trocknen.

Wenn eine große Anzahl von Blättern positiven Papiers erforderlich ist, so läßt sich die Operation dadurch beschleunigen, daß man dem Papier bloß das erste Bad gibt und es trocknen läßt, wie es vorher beschrieben wurde. Solches Papier kann beliebig lange aufbewahrt werden, bevor man ihm das Bad von salpetersaurem Silber gibt. — In diesem Falle nimmt man nur 60 Gran Salmiak auf 3 Unzen Wasser für das erste Bad. Das zweite Bad, welches das salpetersaure Silber enthält, bleibt dasselbe und wird nur wenige Stunden vor dem Bedarf bereitet.

VIII. Operation. Darstellung der positiven Copie. — Man legt das negative Bild mit seiner Rückseite auf die Glasplatte des Copirrahmens; auf die Bildseite legt man ein Blatt präparirten positiven Papiers, so daß die empfindliche Seite des letztern mit der Bildseite des negativen Papiers in Berührung ist; auf das positive Papier legt man dann das zweite Glas, wenn man zwei Gläser anwendet, und auf letzteres den Deckel des Rahmens, welcher mittelst der Schrauben aufgepreßt wird. Man kann ein Blatt durchsichtigen Wachspapiers oder Leimfolie zwischen das negative Bild und das positive Papier legen, so daß jenes nicht mit dem salpetersauren Silber in Berührung kommt, wodurch es verdorben werden könnte. Man läßt ein schmales Stück des positiven Papiers aus

dem Rahmen vorstehen, um mittelst der Veränderung seiner Farbe den Fortschritt der Copie beurtheilen zu können.

Man setzt den Rahmen der Sonne aus, so daß deren Strahlen senkrecht auf die Glasplatte und durch das negative Papier hindurchfallen. Die Farben welche das positive Papier nach einander annimmt, sind: Graulichblau, Blau, Violett, Dunkelblau, Bistre, Schwarz (Sepia), Grünlich, Hellgelb, Grau — welche alle stufenweise abnehmen bis das Silberoxyd zu Metall reducirt ist.

Die Zeit, während welcher dem Licht exponirt werden muß, läßt sich nicht genau bestimmen; sie hängt von der Kraft des negativen Bildes und von der gewünschten Intensität des positiven ab. Um z. B. ein positives Bild von schwarzem Ton zu erhalten, müssen die Schatten immer einen Sepiaton und die Lichter ein graulicheres Blau haben. Man überwacht den Fortschritt des Bildes mittelst des vorstehenden Papierstücks und entfernt es, sobald der erforderliche Ton erreicht ist.

IX. Operation. Fixiren des positiven Bildes. — Das so erhaltene positive Bild ist kein beständiges; es muß schnell mittelst der folgenden Operation fixirt werden.

Man macht eine Lösung von:

| | |
|---|---|
| unterschwefligsaurem Natron . . . . . | 3 Unzen, |
| destillirtem Wasser . . . . . | 18 Unzen. |

Nun löst man 277 Gran salpetersaures Silber in einem Glas Wasser auf, setzt Kochsalzlösung zu, läßt das gefällte Chlorsilber eine Minute lang sich absetzen, decantirt dann die Flüssigkeit und setzt den Niederschlag, welcher 231 Gran wiegen muß, in einer kleinern Schale der Sonne aus, damit er sich schwärzt, wobei man ihn mit einem Glasstab umrührt, damit alle Theile mit den Sonnenstrahlen in Berührung kommen. Nachdem er ganz schwarz ist, gibt man ihn in die erste Mischung, nämlich das unterschwefligsaure Natron, und läßt ihn sich auflösen. Bei dieser Methode erhält man die schwarzen Töne unmittelbar mit dem frischen unterschwefligsauren Natron.

Die Lösung muß man filtriren, um den entstandenen schwarzen Satz zu sammeln; letztern kann man in frischem unterschwefligsaurem Natron auflösen.

Indem man das Bild (am besten jedesmal nur eines) während einer kürzern oder längern Zeit in diesem Bad läßt, kann man alle Töne erhalten, von Roth bis zum Schwarz, und selbst bis zum Hellgelb. Damit das Bild gehörig fixirt wird, muß man es mindestens eine Stunde in diesem Bad lassen; um die sepiaschwarzen und gelben Töne zu erhalten, sind sogar drei bis vier Tage erforderlich.

Die Operation läßt sich durch Erwärmen des unterschwefligsauren Natrons sehr beschleunigen, dabei fallen jedoch die Resultate in der Regel nicht so gut aus.

Versetzt man die vorhergehende Lösung von unterschwefligsaurem Natron mit $^3/_4$ Unze Aetzammoniak, so erhält man sehr schöne Bistertöne und sehr reine Lichter.

Gute gelbe Töne lassen sich erzeugen, indem man ein starkes Bild zuerst in das Bad von unterschwefligsaurem Natron legt, es gut wascht, dann in ein aus 20 Unzen Wasser und $^3/_4$ Unze Salzsäure bestehendes Bad legt, hernach es wieder in Wasser gut wascht.

Nachdem die gewünschten Töne erzielt sind, wascht man das Bild mehrmals in frischem Wasser und läßt es dann mehrere Tage in einem Wasserbad liegen, um alles unterschwefligsaure Silber auszuziehen. Um sich zu überzeugen daß dieß erfolgt ist, berührt man das Bild mit der Zunge; wenn es noch unterschwefligsaures Silber enthält, hat es einen süßen Geschmack.

Das Bild wird dann an einem Eck aufgehängt und hernach zwischen Löschpapier getrocknet. Hiermit ist die ganze Operation beendigt.

---

## XXXIII.

## Ueber eine zweckmäßigere Anwendungsweise der Gallussäure zum Entwickeln der Lichtbilder auf Wachspapier; von Hrn. William Crookes.

Aus dem Philosophical Magazine, März 1855, S. 225.

Bei der Photographie auf Papier, wenn man sie in großem Maaßstab ausübt, ist die häufige Bereitung der Quantitäten von Gallussäure-Lösung eine der störendsten Operationen. Hr. Spiller hat zuerst ein Mittel vorgeschlagen, um diese Schwierigkeit zu beseitigen; er empfiehlt die wässerige Lösung der Gallussäure zur Verhinderung ihrer Zersetzung mit einem kleinen Verhältniß von Alkohol oder Essigsäure zu mischen, wobei man eine Quantität von diesem Reagens in Vorrath zu halten im Stande ist.

Auf der Sternwarte zu Oxford wird die Photographie unter meiner Leitung zum Registriren der meteorologischen Erscheinungen angewandt, und ich habe mich aus vielen Gründen zur Annahme des Verfahrens mit Wachspapier entschlossen, als dem zu diesem Zwecke passendsten. Anfangs wurde die Gallussäure-Lösung zum Entwickeln des latenten Bildes jedesmal in großen Quantitäten bereitet und nach Spiller's Methode gegen Zersetzung geschützt; aber das Flüssigkeitsquantum welches auf einmal dargestellt werden mußte, um für einige Zeit Vorrath zu haben, war so voluminös, daß ich mich veranlaßt sah die Methode in der Art abzuändern, daß das Wasser aus der vorräthigen Lösung ganz wegbleibt und nur dem jedesmal zu verwendenden Quantum derselben zugesetzt wird. Ich benutzte daher Alkohol als Lösungsmittel der Gallussäure; und da ich fand, daß unter diesen Umständen das Entwickelungsvermögen der Gallussäure viel größer wurde, so mache ich das Resultat meiner betreffenden Versuche hiemit bekannt, damit Andere unter ähnlichen Umständen daraus Nutzen ziehen können.

Man löst 2 Unzen Gallussäure in 6 Unzen Alkohol (von 87,6 Procent nach Tralles) auf, was man durch Eintauchen der Flasche in heißes Wasser befördert; nach dem Erkalten filtrirt man die Lösung, vermischt sie mit einer halben Drachme Eisessig und bewahrt sie in einer verschlossenen Flasche zum Gebrauch auf; so bereitet, bleibt sie eine beträchtliche Zeit lang unverändert. Die Gallussäure wird aus dieser Lösung durch den Zusatz von Wasser nicht gefällt; man kann daher in jedem Falle, wo es wünschenswerth ist, das Bild mit einem viel stärkern Bad entwickeln, als gewöhnlich angewandt wird.

Um eine Lösung von beiläufig derselben Stärke wie eine gesättigte wässerige Lösung zu erhalten, müßte man zwei Unzen Wasser einer halben Drachme der obigen zusetzen; für meinen besondern Zweck ziehe ich aber ein schwächeres Bad vor, welches durch Vermischen von 10 Unzen Wasser mit einer halben Drachme obiger Lösung bereitet wird. In jedem Falle muß man eine Lösung salpetersauren Silbers in kleinen Quantitäten zusetzen, wie das sich entwickelnde Bild es zu erfordern scheint.

## XXXIV.

## Ueber eine neue Aetzmethode für den photographischen Stahlstich; von Hrn. Niepce aus St. Victor.

Aus den Comptes rendus, März 1855, Nr. 11.

Seit Veröffentlichung meiner letzten Abhandlung (polytechn. Journal Bd. CXXXIV S. 302) beschäftigte ich mich mit Untersuchungen um das Scheidewasser bei dem photographischen Stahlstich zu ersetzen.

Die Räucherungen welche ich angab, sind sicher sehr behülflich, aber schwierig anzuwenden; sie ertheilen dem Firniß oft einen zu großen und manchmal einen zu geringen Widerstand, daher es wünschenswerth ist das Scheidewasser durch ein Aetzmittel zu ersetzen, welches auf das Metall wirken kann ohne den Firniß anzugreifen.

Bei der großen Anzahl von Versuchen welche ich zu diesem Zweck gemacht habe, fand ich nichts besseres, als jodhaltiges Wasser, welches bei einer Temperatur von höchstens 10 bis 15° C. (8 bis 12° R.) mit Jod gesättigt wurde, so daß es eine goldgelbe Farbe hat und nicht das Orangeroth erreicht.

Man beginnt das Aetzen damit, daß man die Platte mit jodhaltigem Wasser bedeckt; nach zehn Minuten oder einer Viertelstunde erneuert man das Jodwasser; ein Theil desselben mußte sich mit dem Stahl zu Jodeisen verbinden, und der andere hat sich verflüchtigt, daher es wichtig ist das jodhaltige Wasser zwei- bis dreimal zu wechseln, nämlich bis man die Platte als hinreichend geätzt erachtet.

Das Aetzen geschieht langsam, und würde überdieß nie tief genug erfolgen, wenn man es nicht durch Anwendung eines schwach mit Salpetersäure geschärften Wassers beendigen würde; letzteres wirkt dann hinreichend, um das Metall tiefer zu ätzen als es das Jod vermochte, und ohne den Firniß anzugreifen.

Der Graveur Riffaut erhielt mittelst dieses Verfahrens vortreffliche Resultate.

# XXXV.

## Ueber Anfertigung der Büretten; von Dr. Alexander Müller.

Zu den bekannten Schwierigkeiten, welche sich bei Graduirung der Maaßröhren im Allgemeinen geltend machen, kommt für die Büretten noch der Umstand, daß weniger auf die Menge einer Flüssigkeit, welche in die Röhre eingefüllt werden kann, Rücksicht zu nehmen ist, als vielmehr auf die Menge, welche bei einem Versuch herausfließt. Je nach der Consistenz der Flüssigkeit einestheils, je nach dem Verhältniß der Gefäßwandung zum Inhalt anderntheils, wird der durch Flächenanziehung zurückgehaltene Bruchtheil ein verschiedener seyn. Da bei volumetrischen Versuchen fast durchgängig sehr verdünnte wässerige Lösungen angewendet werden, so ist die Verschiedenheit in ersterer Beziehung für die verschiedenen Reagentien verschwindend klein; nicht so verhält es sich mit der durch ungleiche Wandfläche bedingten Verschiedenheit, indem der zurückbleibende Bruchtheil Flüssigkeit sich vergrößert, sowohl wenn der Querschnitt der Röhre von der Kreisform sich mehr und mehr entfernt, als auch wenn er kleiner und kleiner wird. Aus diesen Gründen ist die Calibrirung und Eintheilung der Büretten nach ausgewogenen Quecksilbermengen, wobei der Capillarität wässeriger Flüssigkeiten keine Rechnung getragen wird, nicht zu empfehlen; streng genommen müßte die Bürette nach den ausgewogenen Mengen derjenigen Flüssigkeit, für welche man sie später benutzen will, graduirt werden; indeß, wenn es sich um sehr verdünnte wässerige Lösungen handelt, kann man die Eintheilung nach dem ausfließenden Wasser ohne praktisch fühlbaren Fehler treffen.

Hätte man immer reincylindrische Röhren zur Verfügung, so würde es nur nöthig seyn, die zwischen einem obersten und untersten Punkt befindliche Flüssigkeitssäule nach Höhe und Gewicht zu bestimmen und die für eine Maaßeinheit berechnete Größe nach und nach auf die Röhre aufzutragen; aber Jeder, der sich nur einigermaßen mit Anfertigung von Maaßröhren beschäftigt hat, wird wissen, daß unter tausend Röhren kaum eine auf gleiche Länge gleiche Volumina faßt, also cylindrisch ist. Wenn nun die gewöhnlichen Röhren überhaupt zu Maaßröhren benutzt werden sollen, bleibt nichts übrig, als entweder durch, den aufzutragenden Maaßeinheiten der Zahl nach entsprechende Gewichtsbestimmungen der ausgeflossenen Flüssigkeitsmengen eine Interpolation zu umgehen, oder diese letztere auf mathematischem Wege aus wenigen, jedenfalls aber mehr als zwei genauen Bestimmungen zu realisiren.

Die erste Methode ist unendlich mühsam und überdieß wegen mechanischer Schwierigkeiten im Ablesen des Flüssigkeitsmeniskus doch nicht absolut genau; die zweite Methode, streng wissenschaftlich ausgeführt, würde verlangen, daß man vorerst den Querschnitt der Röhre prüfte, ob er kreisrund, oval, elliptisch u. s. w. ist, ferner in welchem Verhältniß die Querschnitte verschiedener Höhen zu einander stehen, daß man aus diesen Daten eine Regelmäßigkeit suchte und endlich nach dem gefundenen Verjüngungsverhältniß die Höhe der sich folgenden Kubikcentimeter berechnete.

Um den hierbei aufstoßenden Schwierigkeiten, bei welchen der Werth der Arbeit durchaus nicht dem Kraftaufwand entspricht, welche mitunter selbst unüberwindlich, höchstens zu interessanten Uebungsaufgaben der höhern Mathematik führen, auszuweichen, fühlt man sich zuvörderst versucht, eine dem Cylinder sich nähernde Röhre als einen abgestumpften Kegel zu betrachten, und es läßt sich allerdings, wenn man die Gesammthöhe und den Gesammtinhalt desselben durch Maaßstab und Waage ermittelt, darauf den fraglichen Kegel in kleinere abgestumpfte Kegel zertheilt und auch für diese die nöthigen Größen bestimmt hat, nach den bekannten Gleichungen und mit einiger Beharrlichkeit ableiten, welche Höhe von einem Gramm Wasser in einem beliebigen Theil des Kegels beansprucht wird. An Genauigkeit würde eine solche Berechnung für die praktischen Ansprüche wenig zu wünschen übrig lassen, an Leichtigkeit aber wohl viel. Ich gebe im Folgenden eine schneller zum Ziele führende Methode, die sich auf eine andere, wie mich bedünkt, mindestens ebenso annehmbare Voraussetzung stützt.

Richten wir unsern Blick auf die Entstehung der Glasröhren: Eine Glaskugel wird etwas aufgeblasen, von einer zweiten Pfeife mitgefaßt und unter Nachfluß der nöthigen Menge Luft bis zur Röhrenform ausgezogen. Geht die Abkühlung langsam von statten und wird dabei zuviel Luft eingeblasen, so ist die entstandene Röhre in der Mitte am weitesten und verengt sich nach den beiden Enden hin; kühlt aber die Glasmasse von den Pfeifen her schnell ab und fließt während des Ausziehens nur wenig Luft nach, so zeigt die Röhre die entgegengesetzte Gestalt; ein reiner Cylinder ist ein seltenes Product, da sich für seine Bildung die widerstrebenden Einflüsse genau neutralisiren müssen; am häufigsten findet man eine Verengerung der Röhre in der Mitte.

Nach dieser Genesis kann der Längenschnitt einer nicht cylindrischen Röhre nur durch zwei Curven begränzt seyn, deren Zweige man in den meisten Fällen divergent finden wird. Wenn demnach eine eigentliche Kegelform an den gewöhnlichen Röhren nicht denkbar ist, so wird man

sich der Wahrheit mehr nähern, indem man die in der Mitte verengerte Röhre nach beiden Seiten hin aus unendlich vielen Cylindern zusammengesetzt sich denkt, deren Querschnitte nach einer geometrischen Progression zunehmen, deren Höhen in demselben Verhältniß abnehmen, von denen also der nächste immer das gleiche Volum des vorhergehenden besitzt. Je kleiner der Name der Progression ist, um so mehr wird sich die Röhrenform von der Form einer Tuba entfernen und wird in den Cylinder übergehen, wenn der Name gleich 1 ist, denn beim Cylinder verhalten sich die Höhen, so wie die Querschnitte der Stücke von gleichem Volum, wie 1 zu 1. Wir haben nach dieser Betrachtungsweise nur nöthig, an einigen Theilen einer Röhre das Verhältniß zwischen Höhe und Volum zu ermitteln, und können dann in äußerst einfacher Weise die Calibrirung der zwischenliegenden Röhrentheile durch Berechnung oder Construction interpoliren.

## Auswahl der Glasröhren.

Die Graduirung wird um so wahrheitsgetreuer seyn, je mehr sich die Röhre dem Cylinder nähert; darum habe man bei Auswahl der Glasröhren darauf besonders Acht, daß man sich eine möglichst cylindrische Röhre verschaffe; die Röhre darf im Durchmesser der verschiedenen Theile nur geringe Abweichungen zeigen und auch diese nur in dem obenbemerkten Sinne. Der Querschnitt muß außerdem möglichst kreisrund seyn, muß wenigstens der etwa vorkommenden elliptischen oder ovalen Form überall treu bleiben. Für ein gutes und haltbares Instrument ist ferner zu berücksichtigen, daß die Röhre rein im Glase sey und weder Knoten noch offene Blasen habe, durch welche sowohl die Gleichmäßigkeit des Raumes gestört als die Dauerhaftigkeit beeinträchtigt wird. Auch die Farblosigkeit des Glases möge man nicht vernachlässigen, weil diese nicht nur einen angenehmen Eindruck macht, sondern auch die Reinheit des Reagens leichter beurtheilen läßt.

Die Dimensionen hängen zwar hauptsächlich von der Bestimmung der Büretten ab, doch könnten auch dafür einige Andeutungen am Orte seyn. Es ist im Allgemeinen rathsam, den Durchmesser nicht unter 5 Millimeter und nicht über 15 Millimeter zu wählen, indem bei engeren Röhren das Verhältniß der Wandfläche zum Inhalt ein zu ungünstiges, bei weiteren aber ein genaues Ablesen kleiner Kubikcentimetertheile unmöglich wird. Die Länge hat man nach der Weite zu bemessen; 200 bis 300 Millimeter scheinen mir die passendsten Gränzen, indem die kürzeren ein öfteres Auffüllen erfordern, die längeren aber lästig im Gebrauche sind,

oder den kürzeren wohl gar in Genauigkeit (wegen des langsamen Sammelns der Flüssigkeit in den letzten Kubikcentimetern) nachstehen.

Die Wandstärke kann bei weitem Lumen 2 Millimeter, darf bei sehr engem nicht unter 1 Millimeter betragen; die starkwandigen Röhren sind zwar weniger zerbrechlich und gestatten eine tiefere Gravirung, dagegen erschweren sie das genaue Ablesen der Theilstriche wegen des Einflusses einer parallactischen Beobachtung.

## Die Form der Bürette

verdient gewiß auch einige Bemerkungen. Soll man die Form der französischen Schwanhalsbürette, oder die der englischen Schnabelbürette, oder die der Bolley'schen Spritzflaschenbürette, oder die der Mohr'schen Quetschhahnbürette vorziehen? Wenn die Bürette nicht zu gleicher Zeit als Maaßrohr zum Mischen von Flüssigkeiten nach bestimmten Volumen dienen soll, entscheide ich mich ganz unbedingt für die Quetschhahnbürette. Es vereinigt diese Construction so viel Bequemlichkeit und Sicherheit des Gebrauchs, daß sie zweifelsohne in Kurzem die Büretten anderer Einrichtung verdrängt haben wird. Zu der von Mohr gegebenen Beschreibung würde ich mir nur noch die Bemerkung erlauben, daß es rathsam ist, die Ränder der oberen Oeffnung lieber durch Abschleifen als durch Verschmelzen abzurunden, weil bei etwas schnellerer Abkühlung das Rohr leicht einen Zustand der Spannung erlangt, welche es bei geringen Erschütterungen springen macht; ferner daß man das untere Ende möglichst dickwandig auszieht und die Spitze in der Glasbläserflamme etwas knopfförmig anschwellen lasse, um einestheils die Zerbrechlichkeit zu vermindern, anderntheils um ein Abrutschen des Quetschhahns zu erschweren.

## Das Calibriren.

Wenn die Bürette nach den Mengen ausfließenden Wassers calibrirt werden soll, ist die erste Bedingung, daß die innere Glaswandung an allen Theilen gleichmäßig von Wasser benetzt werde, daß dieses von allen Punkten gleichmäßig abfließe, ohne Tropfen zu bilden. Man erreicht diese Beschaffenheit der Röhre dadurch, daß man mit einem Gemenge von Aether und Weingeist und mit Kupferoxyd oder einem andern harten aber doch nicht Glas ritzenden und nicht zu feinkörnigen Pulver ausscheuert, darauf mit verdünntem Weingeist und endlich mit destillirtem Wasser wiederholt ausspült. Man bezeichnet sich nun durch feine, möglichst vertical über einander liegende Diamantritze oder Feilstriche die ungefähre

Ausdehnung der Scala, welche auf der Bürette angebracht werden soll, theilt sich ferner von diesem obersten und untersten Punkt der Scala nach der Mitte hin etwa den achten bis zehnten Theil durch ähnliche Marken ab und schreitet jetzt zur Gewichtsermittelung der Wassermengen, welche zwischen zweien solcher Einritzungen im Rohr enthalten sind. Angenommen, wir hätten es mit einer Quetschhahnbürette zu thun, so senken wir die Spitze des gut befestigten Quetschhahns in reinstes Wasser von gewöhnlicher Zimmertemperatur (17°—18° C.) und saugen dieses vermittelst eines über die obere Oeffnung der Bürette gezogenen Kautschukröhrchens in die Höhe, bis die oberste Marke überschritten ist. (Durch Auffüllen von oben würde im Quetschhahn, selbst bei theilweisem Ausfließenlassen des Wassers, ein Luftbläschen sich vorfinden, das unter Umständen entweder nach oben aufsteigen oder nach unten fortgerissen werden und somit die Richtigkeit späterer Gewichtsbestimmungen beeinträchtigen könnte.) Wir klemmen das gefüllte Rohr vertical ein und lassen mit vorsichtiger Oeffnung des Hahns wieder soviel Wasser austropfen, daß die untere, am besten wahrnehmbare Begränzung des Meniskus, in horizontaler Richtung betrachtet, mit der obersten Marke in der Glaswand zusammenfällt. Von diesem Punkt an fängt man das durch den wiedergeöffneten Hahn bis zur nächsten Marke ausfließende Wasser in einem tarirten Gefäß auf und bestimmt auf diese Weise nach und nach das Gewicht der Wassersäulen, welche durch die Marken abgegränzt sind; daß man aber vor jedesmaliger Wägung sich vergewissert haben muß, ob das Niveau des Wassers durch Abfließen von der Röhrenwandung noch steigt oder constant bleibt, was schon nach wenigen Minuten der Fall ist, ist eine selbstverständliche Forderung. Bei einiger Aufmerksamkeit lernt man bald alle Umstände so beachten, daß ein abermaliges, der Controle halber vorgenommenes Auswägen des Röhreninhalts identische Werthe liefert.

Die nächste Aufgabe ist, die Höhen der gewogenen Flüssigkeitssäulen oder mit andern Worten, die Entfernungen der eingeritzten Merkzeichen zu bestimmen. Direct findet man die gesuchten Größen, indem man durch einen auf Spiegelglas aufgetragenen Maaßstab hindurch, der noch Zehntelmillimeter angeben muß, die Marken aufsucht und die Höhenunterschiede notirt. In Ermangelung eines solchen Maaßstabes hilft man sich folgenderweise: man reibt die Marken mit Farbstaub ein, deckt einen Streifen festen Briefpapiers darauf und drückt ihn mit einem Falzbein an, wobei der Farbstaub dem Papier anhaftet, oder man hält die mit dem Papier umgebene Röhre gegen das Licht und ritzt mit einem scharfen Instrumente die Stellen ein, wo eine Marke durchscheint; in beiden Fällen hat man noch mittelst eines Cirkels und Maaßstabes die Entfernungen auszumessen.

Nachdem dieß geschehen, sind wir in den Stand gesetzt zu entscheiden, ob die betreffende Glasröhre ein Cylinder ist oder nicht. Bei einer cylindrischen Röhre müssen die Quotienten der gemessenen Flüssigkeitssäulenhöhen in den zugehörigen Gewichtsmengen gleich seyn; nehmen die Quotienten nach einer Seite hin ab, so haben wir eine Röhre vor uns, deren Querschnitt nach einer Seite hin sich verkleinert, eine Röhre, auf welche die oben berührte Betrachtungsweise anzuwenden ist. Das wie? besprechen wir am besten, indem wir uns auf einen concreten Fall beziehen.

## Eintheilung der Röhre.

Es betrug bei einer anzufertigenden Mohr'schen Bürette die Entfernung der zweiten Marke von der obersten 21,6 Millimeter, das ausgewogene Wasserquantum aber 3,924 Gramme; die Entfernung der zweiten und dritten Marke 139,2 Millim., das zugehörige Wasserquantum 23,842 Grm., und endlich die Entfernung der dritten und vierten Marke 25,6 Millimet. mit 4,280 Grm. Wasser. Daraus folgte für 1 Kubikcentimeter [13] im obersten Röhrenstück die Höhe durchschnittlich zu $\frac{21,6}{3,924} = 5,5$ Mm.; im darunterliegenden zu $\frac{139,2}{23,842} = 5,8$ Millimeter und im tiefsten zu $\frac{25,6}{4,280} = 6,0$ Mm. Die Zunahme der Quotienten zeigt an, daß man eine nach unten sich verjüngende Röhre vor sich hat, doch ist der Unterschied nicht so bedeutend, daß diese Röhre nicht noch als Bürette benutzt werden könnte. Ich ziehe mir nun auf glattem festem Papier eine etwa 200 Millimeter lange gerade Linie und trage auf ihr eine entsprechende Größe, etwa 5 Millimeter, von einer Seite her so oft auf, als die ausgewogene Röhre Gramme oder Kubikcentimeter Wasser faßte, in vorliegendem Beispiel 32, errichte im zweiten Theilpunkt ein Perpendikel von 22,0 Millimeter Höhe (d. i. die Höhe von 4 Kubikcentimetern Wasser im obersten Röhrentheil), deßgleichen im drittletzten Theilpunkt ein Per-

[13] Wie es bei der Gewichtsanalyse, weil man es nur mit Verhältnißzahlen zu thun hat, gleichgültig ist, ob die benutzten Grammengewichte genau mit dem Pariser Normalgewicht übereinstimmen, wenn sie nur mit ihren Unterabtheilungen harmoniren, so ist man auch bei Eintheilung der Büretten nicht gehalten als Volumeinheit genau den Pariser Normal-Kubikcentimeter anzunehmen. Es scheint mir im Gegentheil angemessener und bei weitem bequemer, daß man für volumetrische Zwecke als Volumeneinheit den Raum annimmt, den 1 Gramm reinsten Wassers von 17,5° C. nach dem Gewichtsatz des analysirenden Chemikers gewogen. ausfüllt, und ich halte es für unbedenklich diesem Raum den Namen Kubikcentimeter zu belassen.

pendikel von 23,9 Mm. Höhe (d. i. die Höhe von 4 Kubikcentimetern Wasser im untersten Röhrentheil) und verbinde diese beiden Perpendikel durch eine Gerade. Jedes fernere in irgendwelchem Punkt der ersten Linie errichtete und bis an die zweite Linie verlängerte Perpendikel gibt mir bei obenbemerkter Annahme die vierfache Höhe, welche der dem Errichtungspunkt entsprechende Kubikcentimeter in der Röhre beansprucht; ein im 8ten Theilpunkt errichtetes Perpendikel hat die vierfache Höhe des 8ten Kubikcentimeters u. s. f.

Um mit Hülfe dieser Perpendikel die Bürettenscala zu entwerfen, hat man vorerst auf passendem Papier eine Gerade zu ziehen, deren Länge ungefähr die der Bürette erreicht, und sodann auf diese die Marken der Bürette zu übertragen. Jetzt nimmt man 22,0 Millim. in den Cirkel und trägt sie von der dem obern Röhrentheil entsprechenden Seite her auf die Gerade auf; in gleicher Weise trägt man von diesem Punkt aus das im 6ten Theilpunkt errichtete Perpendikel, welches die Höhe des dem 5ten bis 8ten Kubikcentimeter zugehörigen Röhrenstücks bezeichnet, auf und fährt so fort mit dem Perpendikel im 10ten, 14ten, 18ten bis 30ten Theilpunkt. Mit diesem letzten Perpendikel müßte man, wenn Alles gut zusammentrifft, den Punkt der untersten Röhrenmarke nahezu erreichen, da das ausgewogene Röhrenstück 32,046 Gramme oder Kubikcentimeter faßte und das letzte Perpendikel die Länge für den 29ten bis 32ten Kubikcentimeter angab; der Rest müßte genau gleich $\frac{0{,}046 \times P_{32}}{4}$ seyn, worin $P_{32}$ das im 32ten Theilstrich errichtete Perpendikel bedeutet. Da es aber bei obigem Verfahren durch Summation kleiner Fehler leicht kommen kann, daß der Rest nicht mit der berechneten Zahl zusammentrifft, so dürfte es gerathener seyn, die Eintheilung der Scala gleichzeitig vom Ende her vorzunehmen und zwar so, daß wir als Endpunkt der Scala den Punkt annehmen der von der letzten Bürettenmarke um $\frac{0{,}046 \times P_{32}}{4}$ entfernt ist. Unzweifelhaft können wir nach dieser Methode leichter eine Differenz, welche sich für die Röhrenlänge des 14ten bis 18ten Kubikcentimeters ergeben sollte, durch geringe Abänderungen in der Länge der aufgetragenen Perpendikel beseitigen.

Nachdem wir gewissermaßen ein Gradnetz für die Bürettenscala gewonnen haben, macht die Eintragung der einzelnen Kubikcentimeter und deren Unterabtheilungen wenig Schwierigkeit. Ein im ersten Theilstrich errichtetes Perpendikel dividirt durch 2 gibt die Länge der ersten beiden Kubikcentimeter, das halbe Perpendikel im 3ten Theilstrich die Länge für den 3ten und 4ten Kubikcentimeter u. s. w. Man könnte die gleiche

Methode für die weiteren Untereintheilungen benutzen, doch werden bei so geringer Verengerung der Röhre, wie in unserm Beispiel, die Unterschiede der Röhrenlängen so verschwindend klein, daß man sie ohne Fehler einander gleich setzen kann.

Für jede andere Röhre wird sich aus dem hier Gegebenen das geeignetste Verfahren leicht ableiten lassen. Man wird aber gut thun, anfänglich lieber größere Theile der Scala als wie in unserm Fall den 8ten Theil, etwa den 5ten, 4ten oder 3ten Theil abzugränzen.

Man vollendet die Construction der Scala in bekannter Weise dadurch, daß man die verschiedenwerthigen Punkte der Zehner, Fünfer, Einer u. s. w. der Kubikcentimeter mit längeren oder kürzeren Querlinien markirt.

## Das Graduiren.

Gewöhnlich klebt man die Papierscala auf die Glasröhre auf — wegen hierbei eintretender Erweichung und kaum vermeidlicher Linearveränderung des Papierstreifens ziehe ich vor, denselben seitlich so weit zu beschneiden, daß er, zur Rinne gebogen, die innere Röhrenwandung bis auf einen schmalen Streifen auskleidet, ihn um einen Glasstab zu legen und in die Röhre einzuschieben, bis die auf dem Papier befindlichen Versuchsmarken mit den Originalmarken auf dem Glas genau coincidiren. Die Uebertragung der Theilstriche auf die Röhre kann in verschiedener Weise realisirt werden; am elegantesten fällt die Graduirung aus, wenn die Röhre mit einem recht durchsichtigen Firniß überzogen, mittelst des Westhoff'schen Apparats nach den durchscheinenden Theilstrichen eingeritzt, mit Nummern versehen und mit Flußsäuredampf oder mit einer schwefelsauren Lösung von Fluorammonium (auch Fluornatrium) geätzt wird.

Einfacher und bei einiger Uebung ebenfalls nicht ungefällig kann die Graduirung folgendermaßen vorgenommen werden: Man schiebt auf die Röhre eine kurze gut anschließende und etwas federnde Blechrinne (am besten von Stahl), die an beiden Enden genau rechtwinkelig gegen ihre Achse abgeschnitten ist, visirt eine Kante genau vertical auf eine durchscheinende Linie und ritzt in gehöriger Ausdehnung mit einer englischen Glasfeile ein. Weniger bequem für diesen Zweck finde ich die Benutzung einer Diamantfeder, während sie für Einritzung der Kubikcentimeterzahlen unentbehrlich ist.

Schlüßlich versichere man sich der Richtigkeit der Bürette durch Auswägen des Inhaltes; die Bürette wird, wie oben bemerkt, gereinigt, mit Quetschhahn versehen, mit Wasser durch Aufsaugen gefüllt und vertical

eingeklemmt. Man stellt nun die untere Begränzung des Meniskus auf einen Theilstrich, fängt das ferner ausfließende Wasser in einem tarirten Gefäß auf, wägt und vergleicht das Gewicht mit der Differenz der Theilstriche. Bei einer Bürette, welche auf ungefähr 10 Millimeter Höhe 1 Kubikcentimeter faßte, erhielt ich Zahlen, welche höchstens um $^1/_{50}$ Gramm gegen das geforderte Gewicht differirten; vielfache Erfahrungen ähnlicher Art lassen mich hoffen, daß auch Andere zu gleich erfreulichen Resultaten gelangen werden.

---

## XXXVI.

## Ueber die Mittel, welche zur vollständigen Absorption der sauren Dämpfe in der Fabrik chemischer Producte zu Saint-Roch-les-Amiens angewendet werden; vom k. Bergwerks-Ingenieur Hrn. v. Marsilly.

Aus den Annales des mines, fünfte Reihe, Bd. VI S. 100.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Wenn die Sodafabrication in gewerblicher Beziehung eine Wohlthat ist, so ist sie dagegen für die Orte, wo sie ausgeübt wird, eine Quelle von Unbequemlichkeiten und nachtheiligen Einflüssen auf die Gesundheit. Die bei derselben sich entwickelnden sauren Dämpfe verbreiten sich weit in der Atmosphäre, schlagen sich auf den benachbarten Häusern und Bäumen nieder und haben auf diese Weise nachtheilige Einwirkungen auf Menschen, Thiere und Pflanzen. Die Stadt Amiens hat diese traurige Erfahrung gemacht; die Sodafabrik zu Saint-Roch-les-Amiens verbreitete, ohnerachtet aller, von dem Besitzer ergriffenen Vorsichtsmaßregeln, saure Dämpfe, welche sich über ein ganzes Stadtviertel ausdehnten. Dem Verfasser dieser Abhandlung wurde von dem Departements-Präfecten der Auftrag ertheilt, Maßregeln gegen diese Nachtheile vorzuschlagen, nach deren Genehmigung ihre Ausführung zu überwachen und ihre Resultate zu prüfen. Er hat die Gewißheit erlangt, daß jetzt jede Verbreitung saurer Dämpfe fast gänzlich aufgehört hat.

Ehe wir aber die Verfahrungsarten beschreiben, welche der Besitzer der Fabrik, Hr. Kuhlmann, angewendet hat, um die in die Atmosphäre entweichenden Dämpfe gänzlich zu absorbiren, wollen wir über den Umfang

der Fabrik und deren Producte das Wesentliche mittheilen. — Der Hauptgegenstand der Fabrication ist jetzt die Soda; daneben werden aber auch noch andere chemische Producte dargestellt, welche mit jener zusammenhängen. Die rohe Soda gewinnt man bekanntlich dadurch, daß man Kohle und kohlensauren Kalk in der Hitze auf Glaubersalz wirken läßt. Letzteres ist das Hauptelement der Fabrication und die Basis des Processes; man bereitet es in der Fabrik selbst, indem man Kochsalz durch Schwefelsäure zersetzt, wobei schwefelsaures Natron entsteht und salzsaures Gas entbunden wird, welches man durch Wasser absorbirt, indem man es durch eine Reihe von irdenen Flaschen (bonbonnes) leitet. Da es schwer hält viel Salzsäure zu verkaufen, so benutzt man sie theilweise zur Chlorkalk-Fabrication. Das Interesse der Fabrik erheischt, daß sie die zur Zersetzung des Kochsalzes erforderliche Schwefelsäure selbst erzeugt; hierzu ist aber Salpetersäure nothwendig, welche man ebenfalls in der Fabrik bereitet, statt sie anzukaufen. Die Fabrik zu Saint-Roch-les-Amiens umfaßt daher:

1) die Fabrication von Soda (kohlensaurem Natron);

2) die Fabrication von Glaubersalz (schwefelsaurem Natron) und Salzsäure; beide Fabricationszweige können nicht getrennt werden;

3) die Chlorkalkbereitung;

4) die Schwefelsäure-Fabrication;

5) die Darstellung von Salpetersäure.

Alles Glaubersalz wird in Soda verwandelt; ein Theil der Schwefelsäure wird in der Fabrik selbst verbraucht, ein anderer aber verkauft; dasselbe Verhältniß findet bei der Salpeter- und der Salzsäure statt.

Die Soda wird dadurch gewonnen, daß man ein Gemenge von Kohle, Kalkstein und Glaubersalz in einem Flammofen der Einwirkung der Hitze aussetzt. Weder diese Operation noch die sie vollendenden Processe, wie das Auflösen des Salzes, das Abdampfen bis zur Trockne und das Krystallisiren, haben irgend etwas der Gesundheit Nachtheiliges. Die Gesetzgebung hat die Sodafabrication in die dritte Classe der ungesunden Etablissements gestellt, und zwar wegen des sich aus den Flammöfen entwickelnden Rauchs. Zu St. Roch hat die Esse, welche diesen Rauch abführt, 34 Met. (108 rhein. Fuß) Höhe, was zur Verhinderung des Nachtheils hinreichend ist.

Das Glaubersalz wird in einem Flammofen bereitet; hinter der Herdsohle befindet sich eine Abtheilung, welche durch eine kleine Ziegelsteinmauer davon getrennt ist und deren Sohle aus einer gußeisernen Platte besteht; die Flamme strömt von der Herdsohle unter diese Platte und erhitzt sie; auf dieser Platte läßt man das Kochsalz und die Schwefelsäure

auf einander wirken. Das Kochsalz wird durch eine, zur Seite angebrachte Thür auf die gußeiserne Platte geworfen und dann diese Thür verschlossen, worauf man durch eine Oeffnung in derselben und mittelst eines bleiernen Hebers Schwefelsäure auf das Salz gelangen läßt. Das sich entwickelnde Gas wird mittelst einer Leitung in eine Reihe von irdenen Flaschen geführt, die zur Hälfte mit Wasser gefüllt sind, von welchem es absorbirt wird; diese Flaschen stehen mit der erwähnten hohen Esse in Verbindung, in welche auch der Rauch aus den verschiedenen Oefen gelangt und den Zug befördert. Am 1. Oct. 1853 belief sich die Anzahl der Flaschen auf 56; die Absorption der Säure war nicht vollständig, ein bedeutender Antheil derselben entwich durch die Esse.

Man bringt auf einmal 266 Kilogr. Kochsalz und 279 Kilogr. Schwefelsäure von 58 bis 60° Baumé in den Ofen.

Die Zersetzung in der erwähnten Ofenabtheilung ist nach acht Stunden beendigt; alsdann öffnet der Arbeiter eine Thür, die von dieser Abtheilung auf den Herd geht, und wirft mit einer Kratze den Rückstand darauf. Dieser Rückstand besteht aus unzersetztem Kochsalz und aus doppelt-schwefelsaurem Natron. Auf dem Herde reagirt das Bisulfat unter dem Einfluß eines starken Hitzgrades auf das unzersetzte Kochsalz, es entsteht einfach-schwefelsaures Natron und eine neue Quantität Salzsäure; dieses Gas entweicht durch zwei im Gewölbe befindliche Oeffnungen und strömt mit den Verbrennungsgasen in zwei Reihen von irdenen Flaschen, welche mit der großen Esse in Verbindung stehen.

Bei nur 28 Absorptionsflaschen war die Wirkung nicht vollständig; die Vermischung der Säure mit den Verbrennungsgasen erschwerte die Absorption.

Nach beendigtem Calciniren läßt man die Ofenbeschickung auf die Steinplatte der Fabriksohle, vor der Calcinirofen-Thür fallen, wobei stets eine Gasentwickelung statt findet. Damit diese den Arbeitern keine Beschwerden macht, ist über der Ofenthür ein Mantel angebracht, welcher mit einer, die sauren Gase ansaugenden Esse verbunden ist.

Wir haben gesehen, daß das in den irdenen Flaschen enthaltene Wasser die sauren Dämpfe nur unvollständig absorbirt, daß von denselben stets ein bedeutender Theil in die Esse zieht und aus dieser in die Atmosphäre gelangt, und zwar sowohl bei der Zersetzung des Salzes in der erwähnten Ofenabtheilung, als auch beim Calciniren des Rückstandes.

Die Fabrik hat drei Flammöfen, welche sämmtlich fast ununterbrochen im Betriebe sind.

Die Menge des in 24 Stunden zersetzten Kochsalzes beträgt per Ofen 678 Kilogr., also für alle drei Oefen 2034 Kilogr.

Nehmen wir an, daß das benutzte Steinsalz 95 Proc. Chlornatrium enthalte, so muß sich die entstehende Säuremenge, wenn die Zersetzung vollständig ist, auf 1205 Kilogr. belaufen; beträgt nun der Verlust an Säure, welche in die Atmosphäre entweicht und so verloren geht, 10 Proc., so ist er 120 Kil. in 24 Stunden, 5 Kil. in der Stunde, 0,083 Kil. in der Minute, endlich 0,027 Kil. per Minute und per Ofen; 1 Kil. Säure entspricht in runder Summe 800 Litern trockenen salzsauren Gases bei einem Druck von 0,76 Meter und bei einer Temperatur von 0°. Auf diese Weise vertheilt, erscheint der Säureverlust sehr gering; es gibt aber Zeitpunkte, wo er fast Null, und andere dagegen, wo er sehr bedeutend ist. Temperatur und Druck der Atmosphäre, so wie verschiedene andere Umstände, erhöhen überdieß zeitweise den Säureverlust; 10 Proc. Verlust scheinen noch unter der wirklichen Zahl zu seyn.

Am Anfang einer jeden Operation, während der beiden ersten Stunden, entwickelt sich die Säure am stärksten und der Verlust ist daher am bedeutendsten; zu dieser Ursache kommt noch eine andere, indem Morgens die Flaschen an der Spitze der Reihe entleert werden, welche gesättigt sind, wobei man das schwach gesättigte Wasser aus den letzten Flaschen hineinringt und in diese frisches. Die Absorptionsmittel werden daher in dem Augenblick vermindert, in welchem sie am wirksamsten seyn sollten; auch habe ich dann stets bedeutende Emanationen wahrgenommen.

Die Verluste sind auch Nachts stärker als am Tage, denn das Wasser in den Flaschen wird nur einmal alle 24 Stunden erneuert, wie bemerkt Morgens; sie sind daher Nachts säurehaltiger und haben dann ein geringeres Absorptionsvermögen.

Der ungesunde Zustand der Fabrik von St. Roch rührt hauptsächlich von den salzsauren Dämpfen her.

Die Chlorkalk-Fabrication ist ein Nebenzweig von geringer Wichtigkeit; die Emanationen, zu denen sie bisher Veranlassung gaben, gehen nicht über die Fabrik hinaus; ich habe jedoch Mittel angegeben, um sie ganz unschädlich zu machen.

Der Chlorkalk wird dadurch gewonnen, daß man Chlorgas auf Kalkhydrat einwirken läßt; das Chlorgas wird in großen Gefäßen von Steingut bereitet, die in einem Bade von aufgelöstem salzsaurem Kalk erwärmt werden und in welche man Salzsäure mit Braunstein gibt. Das Chlorgas wird mittelst bleierner Röhren in eine Reihe von kleinen Kammern geleitet, auf deren Boden sich eine etwa 0,10 Met. (4 Zoll) dicke Kalkschicht befindet.

Nachdem der Kalk gesättigt ist, öffnet man die Thüren und schafft das Chlorür hinaus.

In diesem Moment verbreitet sich stets Chlor, und auch dann, wenn man die Rückstände aus den Gefäßen nimmt, worin die Chlorbereitung stattfindet. Im Verlauf des Processes findet kein wesentlicher Verlust statt.

Man hat zu St. Roch 8 Gefäße zur Chlorbereitung und 6 Reihen von Kammern. Eine Operation dauert 48 Stunden, wobei man etwa 330 Kilogr. Chlorkalk erzeugt.

Die Schwefelsäure-Fabrication ist nach der Bereitung der Salzsäure diejenige, welche die stärksten Emanationen liefert; die dabei entweichenden Gase haben einen schädlicheren Charakter. Die salpetrigen Gase zerstören alle organischen Gewebe sehr schnell und schaden daher der Vegetation eben so sehr als der Gesundheit.

Bekanntlich zersetzen sich die schweflige Säure und die Salpetersäure gegenseitig, um Schwefelsäure zu bilden; letztere erzeugt durch Berührung mit dem Wasser wieder Salpetersäure und gibt Stickstofforydgas; dieses bemächtigt sich des Sauerstoffs der Luft und bildet Unterſalpetersäure. Man sieht daher, daß wenn man in eine Bleikammer schweflige Säure, Luft und Wasser gelangen läßt, man mit demselben Quantum Salpetersäure immerwährend Schwefelsäure darstellen könnte. Die Luft nützt dabei aber nur durch ihren Sauerstoff; man muß daher den zurückbleibenden Stickstoff entfernen und dieser reißt mehr oder weniger Salpetersäure-Dämpfe mit sich, aus welchem Grunde man die Salpetersäure auch erneuern muß.

Die schweflige Säure wird durch die Verbrennung des Schwefels in einem besondern Ofen erzeugt; sie strömt in eine Reihe von fünf Bleikammern, gemischt mit Luft. Die beiden ersten Kammern werden Kopftrommeln (tambours de tête), die beiden letzten Schwanztrommeln (t. de queue) genannt; die in der Mitte befindliche Kammer, die größte, heißt die große Kammer; in derselben erfolgen die Reactionen und beendigen sich in den Schwanztrommeln. Durch Anwendung mehrerer Kammern vermehrt man die Berührung der reagirenden Gase und gestattet ihnen lange bei einander zu verweilen.

Die Salpetersäure gelangt ununterbrochen in einen thönernen Apparat, der im Innern der zweiten Kammer befindlich ist und die Säure in Cascaden ausgießt, um die Oberflächen zu vermehren.

Der Wasserdampf für die Reaction kommt aus einem Generator herbei und dient auch zum Ansaugen der Gase.

Die Fabrik zu St. Roch hat zwei Reihen von Kammern; die eine derselben ist von Hrn. Kuhlmann gänzlich umgeändert worden, sie ent-

hält sieben Kammern, drei kleine Kopftrommeln, die große Kammer und drei Schwanztrommeln.

Aus den Kammern tretend, begaben sich die Gase früher in eine 25 Meter (80 Fuß) hohe Esse, in deren Innerem eine Säule von Thonröhren angebracht war, die von den sauren Dämpfen nicht angegriffen werden konnte. (Diese Esse ersetzte zwei ältere von Blei, welche zu den alten Kammern gehörten.)

Aus diesen Essen sah man fortwährend röthliche Dämpfe von Unterstalpetersäure treten, welche von dem atmosphärischen Stickstoff mitgerissen wurden und mit Wasserdampf vermengt waren; sie konnten auch ein wenig schweflige Säure und eine Spur Schwefelsäure enthalten.

Bei der Einrichtung der neuen Kammern hat Hr. Kuhlmann alle bisherigen Erfahrungen benutzt, um die Reactionen so vollständig als möglich zu machen und um den Verlust von Salpetergas zu vermeiden.

Der Betrieb der neuen Reihe von Kammern war daher weit vortheilhafter als derjenige der älteren, dessenungeachtet gingen immer noch bedeutende Mengen von Dämpfen verloren, welcher Umstand der Abhülfe bedurfte.

Wir haben noch die Fabrication der Salpetersäure zu berücksichtigen; man erhält sie durch Zersetzung des Salpeters mittelst Schwefelsäure, welche in Retorten von Gußeisen bewirkt wird, die über einem kleinen Feuerraum erhitzt werden; in einem Ofen befinden sich zwei Retorten. Es ist stets ein Ofen im Betriebe, während der andere reparirt wird.

Zu Anfang des Processes erleidet die Salpetersäure eine Zersetzung und entwickelt salpetrige Dämpfe; diese hören jedoch bald auf und die Säure destillirt über, ohne daß Emanationen nach außen stattfinden.

Die Beeinträchtigung der Gesundheitsverhältnisse durch die Fabrik von St. Roch wird nach dem Vorstehenden hauptsächlich veranlaßt:

1) durch die Emanationen des nicht absorbirten Salzsäure-Gases;

2) durch die dichten Dämpfe, welche von dem Stickstoff der Luft aus den zur Schwefelsäure-Fabrication dienenden Bleikammern mitgerissen werden.

Die Fabrication des kohlensauren Natrons hat nichts für die Gesundheit Nachtheiliges; die Chlorkalkbereitung und auch die Salpetersäure-Fabrication ist nur mit geringen Nachtheilen verbunden.

## Mittel, welche zur Verhinderung der nachtheiligen Einflüsse der Gasemanationen in der Fabrik zu St. Roch angewendet worden sind.

1. Salzsäure. — Ein Mittel, welches vorgeschlagen worden war, um die Stadt gegen die Emanationen von Salzsäuredämpfen zu schützen, bestand darin, eine Esse von 70 Meter (223 Fuß) Höhe aufzuführen; die Dämpfe würden erst dann auf die Stadt niedergeschlagen werden, nachdem sie mit einem bedeutenden Luftvolum verdünnt wurden, so daß sie keine schädliche Wirkung mehr haben könnten. Hr. Kuhlmann ist mit Recht gegen dieses Mittel aufgetreten; er hat den Einwand erhoben, daß eine solche Esse einen starken Zug veranlassen, und daß daher die Emanationen bedeutender seyn würden; zwar würden die Dämpfe durch eine viel größere Luftmenge verdünnt, ehe sie niedergeschlagen werden, aber man könne die Wahrnehmung machen, daß sie bei feuchter Witterung sehr bald niederfallen und eine sehr bemerkbare Wirkung haben. Wenn man eine 70 Meter [14] hohe Esse aufführe, so würde man folglich Gefahr laufen, die Nachtheile auf einen weit größern Umkreis auszudehnen; es sey weit besser, Mittel zu wählen, durch welche die Gase vollständig absorbirt würden. Die jetzige Esse sey hoch genug, damit die nach Anwendung der neuen Absorptionsmittel etwa noch entweichende kleine Gasmenge ohne merkliche Wirkung bleibe.

Der Zweck, welchen man zu erreichen beabsichtigte, war also die vollständige Absorption der Säuren. Man hat daher die Anzahl der irdenen Flaschen bedeutend vermehrt; sie wurde für die aus dem Ofen sich entwickelnden Gase auf 66, und für jede der beiden Reihen, welche dem Calcinirofen entsprechen, auf 18 gebracht.

Auf die Reihe von 66 Absorptionsflaschen folgen vier andere von bedeutender Größe, mit Cascade, welche den Zweck haben, die Absorption zu vervollständigen. Diese in Fig. 21 abgebildeten Gefäße oder Flaschen bestehen aus Steingut und haben, wie gewöhnlich, zwei Tubulaturen an den Seiten, welche die Verbindungsröhren aufnehmen; unten befindet sich eine Oeffnung zum Abfluß der Säure und oben eine weite Oeffnung, durch welche man einen conischen Korb, von Weideruthen geflochten, einführen kann, oder auch ein conisches Gefäß von Steingut, welches an

---

[14] In der Fabrik chemischer Producte zu Chauny hat die Esse, welche die der Absorption entgehenden sauren Dämpfe aufnimmt, eine Höhe von 50 Met. (160 Fuß), und diese scheint in der Regel genügend zu seyn.

den Seiten siebartig durchlöchert ist. In diesen Korb legt man große Kohksstücke.

Der halbkugelförmige Deckel besteht auch aus Steingut; der Rand desselben ruht auf dem Boden einer kleinen kreisrunden Rinne, welche auf dem obern Rand des Gefäßes angebracht ist; man gießt in diese Rinne Wasser, oder besser noch Schwefelsäure, welche sich nicht verflüchtigt, und erlangt auf diese Weise einen sogenannten hydraulischen Verschluß.

Oben hat der Deckel eine becherförmige Oeffnung, welche eine bleierne Röhre aufnimmt, die unten an der Seite mit zwei oder drei kleinen Löchern versehen ist; eines befindet sich auch ganz am Ende.

Das Spiel der Cascade ist leicht zu begreifen; es gelangt Wasser in den Becher des Deckels, fällt in die bleierne Röhre und aus dieser in drei oder vier kleinen auseinanderlaufenden Strahlen auf die Kohks der Flasche; es fällt dann von Stück zu Stück bis zum Boden der Flasche und entweicht durch die untere Oeffnung. Die in dem Gefäß anlangenden Gase müssen um den Weidenkorb circuliren und kommen daher nothwendig in Berührung mit dem nicht gesättigten Wasser, welches die Kohksstücke entlang tröpfelt; die Säure wird absorbirt und das gesäuerte Wasser fließt unmittelbar ab. Das Einlaufen von Wasser in diese Gefäße (Flaschen) wird durch Hähne regulirt, die man mehr oder weniger öffnet; über den sämmtlichen Gefäßen ist ein mit Wasser gefüllter Kasten angebracht, von dem Röhren nach den verschiedenen Gefäßen ausgehen; jede zuführende Röhre ist in der Nähe ihrer Oeffnung mit einem Hahn versehen.

Dieß ist das sinnreiche, von Hrn. Kuhlmann angewendete System; er bringt vier Gefäße mit Cascade nach einer Reihe von 66 Flaschen an, die dem Zersetzungsraum des Flammofens entspricht, und zwei nach jeder von den beiden Reihen von 18 Flaschen, welche dem Calcinirofen entsprechen.

Um den Werth dieser Einrichtung zu erproben, ließ ich nach den vier Flaschen mit Cascade noch zwei andere Cascade-Flaschen anbringen; die Flaschen nehmen zwei Reihen ein, zwischen denen sich das Gas theilt und jeder Reihe entsprach folglich eine Cascade-Flasche. In beide kamen Kohks, die noch nicht benutzt waren, und statt Wasser nahm ich eine verdünnte Lösung von kohlensaurem Natron, deren Gehalt durch einen vorhergehenden Versuch bestimmt war; diese Lösung befand sich (zur Beschickung) in einem besondern Behälter. [15]

[15] Man hatte einen Versuch mit dem ammoniakalischen Wasser aus den Gasanstalten gemacht, dieses enthält aber zu viel schwefelwasserstoffsaures Ammoniak. Die neutralisirte Salzsäure entwickelte eine äquivalente Menge Schwefelwasserstoff; das Mittel war also nachtheiliger als das Uebel.

Der Versuch begann um 8½ Uhr Morgens und endete um 4 Uhr Abends; das Kochsalz war um 6 Uhr Morgens in den Ofen gebracht worden und um 2 Uhr begann ein neuer Proceß, wie es in der Fabrik üblich ist.

Das Wasser, welches in die vier Cascaden-Gefäße derjenigen Reihe gelangte, welche dem Zersetzungsraum des Ofens entsprach, betrug 648 Liter.

Die während derselben Zeit abgelaufene Natronlösung betrug 600 Liter; sie wurde in Steingutkrügen gesammelt, von denen jeder 60 Liter hält. Von jedem Cascade-Gefäß sammelte man 5 Krüge Natronlösung; die beiden ersten Krüge wurden von 8½ bis 10 Uhr, die beiden zweiten von 10 bis 11½ Uhr gefüllt, und so fort. Indem man nun die Lösung in den Krügen alkalimetrisch auf ihren Gehalt an kohlensaurem Natron prüfte, ließ sich die Menge der während der Zeitdauer ihrer Füllung absorbirten Säure bestimmen.

Die mit normaler Schwefelsäure titrirte Lösung von kohlensaurem Natron zeigte 33°.

Nachdem sie benutzt worden war, gab sie die nachstehenden Resultate:

| | | | 1te oder innere Flaschen-Reihe. | 2te oder äußere Flaschen-Reihe. |
|---|---|---|---|---|
| 8½ bis 10 | Uhr, | 1ter Krug . . . . | 17° . . . . | 28° |
| 10 „ 11½ | „ | 2ter „ . . . . | 30° . . . . | 32° |
| 11½ „ 1 | „ | 3ter „ . . . . | 32° . . . . | 32½° |
| 1 „ 2½ | „ | 4ter „ . . . . | 31° . . . . | 32° |
| 2½ „ 4 | „ | 5ter „ . . . . | 28° . . . . | 33° |

Von 8 bis 10 Uhr Morgens werden die Flaschen entleert; zuerst geschieht dieß mit denen am oberen Ende der Reihe, und man bringt dann in dieselben die schwache Säure, welche in den Flaschen am untern oder Schwanzende befindlich war. Wie man sieht, entgeht eine beträchtliche Säuremenge der Absorption; die Wirkung ist in der innern Reihe bemerkbarer als in der äußern, weil man mit den Flaschen jener Reihe mehr arbeitete. Morgens um 8 Uhr ist die Gasentwickelung überdieß am stärksten; diese Verlustquelle kommt noch zu ersterer.

Der Verlust von 8½ bis 10 Uhr beläuft sich auf 944 Gramme, also per Stunde auf 630 Gramme und per Minute auf 10 Gramme.

Von 10 bis 11½ Uhr ist die Menge der von dem Natronsalz absorbirten Säure gering, das Wasser zeigt nur 2° weniger; von 11½ bis 1 Uhr ist sie noch geringer, sie wird kaum durch 1° bezeichnet. Von 1 bis 2½ Uhr ist die Differenz größer; eine neue Operation hat begonnen; von 2½ bis 4 Uhr endlich hat die gesammelte Auflösung 4 bis 5 Grade verloren, weit weniger als am Morgen. Jedoch sieht man, daß sie jedesmal ein nicht unbedeutendes Quantum entwichener Säure anzeigt.

Berechnet man die von der Natronlösung absorbirte Quantität Salzsäure, so erhält man nachstehende Zahlen:

| | |
|---|---|
| die erste Flasche der ersten Reihe hat an reiner Salzsäure absorbirt | 0,8460 Kilogr. |
| die erste Flasche der zweiten Reihe . . . . . | 0,2644 „ |
| Summe . | 1,1104 Kilogr. |

Dieß macht per Stunde 0,740 Kil. und per Minute 0,0123 Kil. Während der folgenden Stunden sank die Absorption auf 1 Gramm per Minute herab.

Zu gleicher Zeit habe ich einen analogen Versuch mit einer von den zwei Reihen von 18 mit dem Calcinirofen verbundenen Flaschen angestellt; da aber keine Cascaden-Flaschen mehr zur Hand waren, welche nach den schon am Apparat befindlichen angebracht werden konnten, so ließ ich die Natronlösung in diese letztere gelangen. Die erhaltenen Resultate ergeben bloß die Menge des sauren Gases, welches der Absorption der achtzehn gewöhnlichen Flaschen entgeht. Sie sind in der nachstehenden Uebersicht zusammengestellt:

Volum der von $8^1/_2$ bis $4^1/_2$ Uhr ausgeflossenen Natronlösung: 300 Liter, gesammelt in fünf Steingutkrügen.

Die Lösung hatte ursprünglich 33°.

| | |
|---|---|
| 1ter Krug . . . . . | 16° |
| 2ter „ . . . . . | 25° |
| 3ter „ . . . . . | 23° |
| 4ter „ . . . . . | 25° |
| 5ter „ . . . . . | 20° |

Man sieht, daß die Menge der Gase, welche der absorbirenden Wirkung der gewöhnlichen Flaschen entgeht, sehr bedeutend ist, und daß man nothwendig nach letztern noch einen Absorptionsapparat anbringen muß. Das von der Calcinirung herrührende salzsaure Gas ist mit dem der Verbrennungsgase vermischt, wodurch seine Absorption sehr erschwert wird; deßwegen ist auch kurze Zeit nach dem Chargiren der Verlust bei der Absorption am größten. Der Rückstand von der Zersetzung des Kochsalzes wird auf den Ofenherd zurückgezogen und dort einem starken Hitzgrad ausgesetzt; die Gasentwickelung ist stets bedeutender, wenn das Calciniren beginnt, als wenn es sich seinem Ende nähert.

Nach den vorhergehenden Zahlen kann man annehmen, daß der Verlust an Gasen vom Calciniren, gleich demjenigen bei den Gasen vom Zersetzungsraum des Ofens ist; wahrscheinlich ist er aber höher. Nach dieser Hypothese wäre der höchste Gasverlust per Stunde und per Ofen 1,260 Kilogr. und daher fast gleich dem mittlern Verlust, wie er ehemals stattfand und welchen wir auf 1,666 Kilogr. geschätzt haben. Von 10 bis 4

Uhr sind die Zahlen weit kleiner; man kann den Säureverlust zu dieser Zeit als unbedeutend betrachten.

Wir dürfen daher folgern, daß die der Prüfung unterzogene Absorptionsmethode im Verlauf der Operation genügt, daß sie aber nicht wirksam genug ist, wenn die Säure sich reichlich entwickelt, oder wenn die gewöhnlichen Absorptionsmittel momentan vermindert sind.

Diese Folgerung scheint um so begründeter, da das kohlensaure Natron selbst saures Gas unabsorbirt entweichen lassen könnte; der wirkliche Verlust ist ohne Zweifel größer als er sich nach der Verminderung des Gehalts der Flüssigkeit herausstellt.

Es lassen sich aber noch andere Einwürfe gegen dieses Verfahren machen.

Die Weidenruthenkörbe welche man anwendet, werden sehr schnell von der Säure zerfressen, weßhalb man sie oft erneuern muß. Benutzt man statt derselben siebartig durchlöcherte Steingutgefäße, so berühren sich Wasser und Gase nicht innig genug und es kann das Wasser nicht alle Säure absorbiren. Der Haupteinwurf ist aber der, daß die Menge des angewendeten Wassers zu gering ist.

Man kann das saure Wasser nicht aus der Fabrik ablaufen lassen, da der Fluß zu entfernt ist. In den Erdboden kann man es auch nicht abziehen lassen, weil dieß einen sehr nachtheiligen Einfluß auf die benachbarten Brunnen haben würde. Man muß daher das saure Wasser, welches zur Absorption gedient hat, in der Fabrik selbst benutzen; man sammelt es in einem mit Blei gefütterten Kasten und gibt es in die Flaschen.

Neues Verfahren. — Ich will nun die geringen Abänderungen, welche ich bei dem Verfahren machte, und dasjenige bei welchem ich stehen blieb, beschreiben; letzteres liefert vollkommen genügende Resultate.

1) Salzsäure. — Ich ließ große Flaschen von Steingut etwa zur Hälfte mit gelöschtem Kalk und einer gewissen Menge Wasser füllen, den übrigen Theil aber mit möglichst großen Kohksstücken (letztere sind 20 bis 30 Centimet. breit und 40 bis 50 Centim. dick); man füllt mit solchen Stücken die Flaschen bis oben hin voll, ohne sie jedoch festzustoßen.

Der Abfluß der Flüssigkeit wird durch eine gekrümmte Röhre bewirkt, welche am Boden der Flasche hervortritt und bis zu deren Mitte reicht; sie regulirt den Wasserstand.

Das Wasser wird, wie oben angegeben, aus einem Behälter herbeigeführt. In demselben befindet sich aber gelöschter Kalk und das einfließende Wasser ist daher Kalkwasser; es enthält also eine Basis, welche die Säure binden kann.

Man begreift, daß die großen Kohksstücke mit den weiten Zwischenräumen und mit ihren rauhen Oberflächen den Gasstrom viel besser zertheilen als die Körbe und weit mehr Berührungspunkte darbieten; die Kohks können 30 bis 40 Proc. Wasser absorbiren; das in die Flaschen fallende Wasser ist Kalkwasser und das in denselben vorhandene ist ebenfalls mit Kalk gesättigt. Sein Absorptionsvermögen ist daher sehr bedeutend und die Salzsäure welche sich mit dem Kalk zu Chlorcalcium verbindet, bleibt fixirt.

Da die Chlorcalciumlösung dichter ist als das Kalkwasser, so sucht letzteres den oberen Theil der Flasche einzunehmen, welcher Umstand die Absorption begünstigt.

Das Wasser welches aus den Flaschen abfließt, ist nicht mehr sauer (wenn man es in hinreichender Menge einströmen ließ); man kann es daher auf die Straße und in die Reinigungscanäle abfließen, oder es auch von Senkbrunnen aufnehmen lassen.

Endlich ziehen die Gase, bevor sie in die Esse gelangen, durch einen mehrere Meter langen Canal, in welchem sich Kalk befindet, der die letzten Spuren von Säure aufnimmt.

Dieses Verfahren entspricht allen Anforderungen; ist nämlich die Gasentwickelung sehr stark, oder öffnet man die Flaschen, oder zeigen sich andere Umstände, welche Gasverlust veranlassen könnten, so braucht man nur die Hähne zu drehen, um mehr Kalkwasser einfließen zu lassen; man kann auch den Deckel der Flaschen abnehmen und Pulver von gelöschtem Kalk auf die Kohks streuen.

Ich halte es für zweckmäßig, eine kleine Veränderung für den Abfluß des Wassers aus den Steingutflaschen vorzunehmen. Bei der jetzigen Einrichtung bildet das Chlorcalcium eine Schicht über dem Kalk, und über dem Chlorcalcium steht das Kalkwasser, welches abläuft. Die Flasche sollte eine Tubulatur auf der Seite haben, für eine Entleerungsröhre welche 10 Centim. (4 Zoll) über dem Kalk ihre Mündung hat; dieselbe würde das Chlorcalcium aufnehmen, während das Kalkwasser zurückbliebe. Diese Einrichtung ist dieselbe, wie sie bei den Flaschen zur Absorption der dichten Dämpfe angenommen wurde, welche ich unten beschreiben werde, nur mit dem Unterschiede, daß die Röhre nicht bis zum Boden herabgeht.

Um den Säureverlust zu bestimmen, habe ich dasselbe Verfahren angewendet, welches oben beschrieben wurde; der Versuch dauerte 24 Stunden, von 3 Uhr Nachmittags bis 4 Uhr am folgenden Tag; der Gehalt der Natronlösung war $33\frac{1}{2}$ bis $34^{0}$.

Um die Unterschiede genauer ermitteln zu können, habe ich die alkalimetrische Flüssigkeit um die Hälfte schwächer gemacht, daher man die Differenzen halbiren muß.

| | Aeußere Reihe. | Differ. | Innere Reihe. | Differ. |
|---|---|---|---|---|
| Mittags um 2 Uhr (Ende der Operation . | $33^1/_2{}^0$ | $^1/_2{}^0$ | $33^1/_2{}^0$ | $^1/_2{}^0$ |
| 2 bis 3 Uhr (Beginn einer Operation) . | $31^1/_2{}^0$ | $2^1/_2{}^0$ | $31^0$ | $2^0$ |
| 4 bis 7 Uhr . . . . . | $32^0$ | $2^0$ | $32^1/_2{}^0$ | $1^1/_2{}^0$ |
| 7 bis 10 Uhr (Ende der Operation) . . | $33^0$ | $1^0$ | $33^0$ | $1^0$ |
| 10 Uhr Abends bis 1 Uhr Morgens . . | $31^1/_2{}^0$ | $2^1/_2{}^0$ | $32^0$ | $2^0$ |
| 3 bis 6 Uhr . . . . . | $33^0$ | $1^0$ | $33^1/_2{}^0$ | $^1/_2{}^0$ |
| 6 bis 8 Uhr Morgens (Beginn einer Operat.) | $31^0$ | $3^0$ | $31^0$ | $3^0$ |
| 9 bis 10 Uhr . . . . . | $31^0$ | $3^0$ | $31^0$ | $3^0$ |
| 10 Uhr bis Mittag . . . . . | $32^0$ | $2^0$ | $32^0$ | $2^0$ |
| Mittelzahl | . . . . . | $2^0$ | . . . . . | $2^0$ |

Es finden also nicht mehr solche Unterschiede statt, wie bei den früheren Versuchen; der Ofen hat 3 Chargen in 24 Stunden gemacht: die erste um 2 Uhr Nachmittags, die zweite um 10 Uhr Abends, die dritte um 6 Uhr Morgens.

Die angewendete Natronlösung betrug 1080 Liter; man ließ in derselben Zeit 1200 Liter Kalkwasser einlaufen.

Der mittlere Gehalt der Lösung beträgt nach den Versuchen $32^0$, man hat also $2^0$ Differenz; da aber die alkalimetrische Flüssigkeit um die Hälfte schwächer gemacht worden war, so beträgt die Differenz nur $1^0$.

Sie zeigt für 24 Stunden einen Verlust von 972 Grammen an. Ich habe den früheren Verlust per Ofen in 24 Stunden auf 40 Kilogr. geschätzt; nimmt man nun 972 Gramme doppelt, um den Gasverlust bei dem Calcinirofen zu erhalten, so ergibt sich eine Zahl, welche noch nicht der zwanzigste Theil von der früheren ist.

Bemerkenswerth ist der Umstand, daß in keinem Moment die Absorption einer Verminderung des Gehalts der salzigen Lösung um $2^0$ entspricht; es haben daher keine beachtenswerthen Emanationen stattgefunden.

Dessenungeachtet habe ich mich überzeugt, daß bei feuchtem Wetter, wo die Esse schlecht zieht, die salzsauren Emanationen in den Umgebungen der Fabrik noch fühlbar sind.

Um die Absorption so vollständig als möglich zu machen, muß man zwei neue Cascaden-Flaschen nach jeder Reihe anbringen; es sind dann deren sechs bei der dem Zersetzungsofen und vier bei der dem Calcinirofen entsprechenden Reihe vorhanden. Da der Zug der großen Esse für diese Zugabe aber nicht ausreichend gewesen wäre, so hat man eine neue Esse erbaut, welche den Rauch der Sodaöfen aufnimmt; dadurch wird der großen Esse, welche oben nur eine Weite von 0,50 Meter (20 Zoll) hat, Erleichterung verschafft; der Zug ist besser, weil sie nur soviel Rauch empfängt, als erforderlich ist um einen lebhaften Zug zu bewirken.

Der in dem Canal, welcher die Gase zur Esse führt, befindliche Kalk nimmt die letzten Spuren von Säure auf, welche in den Cascaden-Flaschen nicht absorbirt wurden.

Ich bin überzeugt, daß die ununterbrochene Anwendung dieses Verfahrens jede merkliche Emanation von Salzsäure verhindern wird; die Hauptursache der nachtheiligen Einwirkungen der Fabrik auf Menschen, Thiere und Pflanzen fällt daher fast gänzlich weg.

2) Schwefelsäure. — Die aus den Bleikammern entweichenden Gase durchströmen, ehe sie in die Esse gelangen, eine Reihe von mit Wasser gefüllten Flaschen und einen gemauerten Canal, in welchem eine Kalkschicht befindlich ist, welche die letzten Säurespuren absorbirt.

Die Flaschen bestehen aus Steingut und sind mit zwei Tubulaturen für die Verbindungsröhren versehen. Zwischen diesen Tubulaturen befindet sich eine Oeffnung, durch welche man Wasser eingießt, und die mit einem Stöpsel, ebenfalls von Steingut, verschlossen werden kann; das Wasser in den ersten Flaschen absorbirt die Säure, sein Volum nimmt zu; wenn die Flüssigkeit in der ersten Flasche einen gewissen Stand erreicht hat, so fließt sie mittelst einer auf der Seite angebrachten Röhre in die benachbarte tiefer stehende Flasche u. s. f. Wären diese Gefäße mit einfachen Tubulaturen für die erwähnte Röhre versehen, so käme die Säure mit dem Kitt in Berührung und würde denselben schnell zerstören. Um diese Berührung zu vermeiden, benutzt man eine sehr sinnreiche Anordnung (Fig. 22): an jedes Gefäß ist eine gekrümmte Röhre befestigt, welche bis zum Boden hinabreicht und an der Seite austritt; sie wird in die seitliche Tubulatur des folgenden Gefäßes gesteckt, wo der Kitt angebracht wird; da aber in dieser der Stand der Flüssigkeit niedriger ist, so berührt diese den Kitt nicht. Offenbar muß bei dieser Einrichtung immer die saurere Flüssigkeit ablaufen, denn da sie dichter ist, so befindet sie sich am Boden der Flaschen. Das mit Säure gesättigte Wasser lauft von der letzten Flasche ab; in die ersten Flaschen muß von Zeit zu Zeit Wasser gegossen werden.

Der Apparat ist ununterbrochen im Betriebe; er umfaßt zwei Reihen von 20 Flaschen für die großen Kammern und eine Reihe von 10 Flaschen für die kleinen Kammern.

Die gesammelte Säure wird in die Bleikammern gebracht und dient dort zur Schwefelsäure-Gewinnung.

Beim Austritt aus den Absorptions-Gefäßen vereinigen sich die Gase der zwei Reihen von Kammern in einem Bleikasten; von diesem laufen zwei bleierne Röhren ab, welche sie in den gemauerten Canal führen, der mit der Esse in Verbindung steht. Ich ließ diesen Canal in zwei Abtheilungen theilen, von denen jede einer Bleiröhre entspricht. Die Eintrittsöffnung dieser letztern läßt sich mit einem Register verschließen; dadurch ist man im Stande, alle Gase in eine einzige Abtheilung des Canals gelangen zu lassen, so daß der Kalk ohne Unterbrechung der Operation ausgewechselt werden kann.

In der Nähe der Esse befinden sich zwei Gefäße von Steingut, welche den beiden Abtheilungen des Canals entsprechen und in welche alle Gase strömen; man braucht nur deren Deckel zu lüften, um zu erkennen ob die Absorption gehörig erfolgt.

Das hier beschriebene System liefert ganz genügende Resultate; man gewahrt kaum einen schwachen Säuregeruch, wenn man den Deckel der Gefäße abhebt, die zur Prüfung dienen.

Da endlich die Esse, in welche die Gase einströmen, von gewöhnlichem Mauerwerk aufgeführt worden ist, so liegt es im Interesse des Fabrikanten stets die salpetrigen Dämpfe zu absorbiren, denn wenn solche zeitweise entweichen, so zerstören sie das Mauerwerk sehr bald.

3) Chlorkalk. — In der Nähe der Kammern worin der Chlorkalk fabricirt wird, hat man einen Canal angebracht, der in eine Esse ausläuft; er enthält gelöschten Kalk. Nach beendigter Chlorkalk-Bereitung setzt man die Kammern mittelst einer hölzernen Röhre in Verbindung mit jenem Canal. Das in den Kammern befindliche Chlorgas wird von der Esse angesaugt und von dem Kalk in dem Canal absorbirt. Wenn man dann die Thüren zum Herausnehmen des Chlorkalks öffnet, so werden fast gar keine Chlordämpfe entweichen.

Ebenso stellt man eine Verbindung mit dem Chlorerzeugungs-Apparat her, damit das in demselben zurückgebliebene Gas angesaugt wird. Wenn man daher die Apparate entleert und wieder mit Säure und Braunstein beschickt, so zeigen sich fast keine bemerkbaren Emanationen mehr.

Der Kalk in den Canälen wird wieder in die Kammern gegeben, um ihn vollständig mit Chlor zu sättigen. Die durch diese Arbeiten veranlaßten Kosten werden durch das absorbirte Chlor wieder ausgeglichen.

4) Salpetersäure. — Bei der Fabrication derselben hat man die Anzahl der Absorptionsflaschen so vermehrt, daß selbst zu Anfang des Processes keine merkliche Entweichung von Dämpfen stattfindet.

Durch die beschriebenen Methoden gelang es alle Klagen zu beseitigen, welche die nachtheiligen Einwirkungen der Fabrik von St. Roch auf ihre Umgebungen früher mit Recht veranlaßt haben.

### Beschreibung der Abbildungen.

Fig. 21 Cascade-Absorptionsgefäß für die Salzsäure;

B Tubulatur für den Eintritt der Gase, die bereits eine Reihe von Flaschen mit Wasser durchströmt haben;

B′ Tubulatur für das Ausströmen der Gase;

C große Kohksstücke im Innern des Gefäßes;

D Röhre, welche kaltes Wasser aus einem Kasten herbeiführt; sie ist am untern Ende mit einem Hahn zur Regulirung seiner Menge versehen;

G Becher auf dem Deckel des Cascade-Gefäßes, in welchen das Wasser fällt; er ist am Boden mit einer bleiernen Röhre versehen, die unten kleine Löcher hat, so daß das Wasser wie aus einer Gießkannenbrause ausströmt;

H Röhre zum Abfluß des gesäuerten Wassers;

K Deckel des Gefäßes mit Wasserverschluß.

Fig. 22 Flaschen für die Absorption der aus den Bleikammern kommenden Gase;

M Tubulatur zum Einströmen der Gase, die aus den Bleikammeen herkommen;

M′ Tubulatur für deren Austritt;

N Wasser für die Absorption;

S gebogene Röhre, welche die überschüssige Flüssigkeit aus der ersten Flasche in die zweite übergießt.

Fig. 23 Grundriß welcher die Anordnung der Absorptionsflaschen zeigt.

A, A′ kleine Ziegelsteinmauern, auf denen die Absorptionsflaschen stehen, welche die Gase aus dem Calcinirraum des ersten Ofens aufnehmen, worin die vollständige Zersetzung des Kochsalzes erfolgt;

C, C Cascaden-Gefäße, welche auf die absorbirenden Flaschen folgen; das daraus ablaufende Wasser gelangt in die Becken D;

B, B′, B″ kleine Ziegelsteinmauer, auf welcher die Absorptionsflaschen stehen, die mit dem Zersetzungsraum des ersten Ofens verbunden sind;

c, c, c, c vier Cascaden-Gefäße zur Absorption der Salzsäure; das daraus abfließende Wasser gelangt in das Becken D;

D, D, D Becken oder Behälter zur Aufnahme des Wassers aus den verschiedenen Flaschen;

A, A' Gestelle oder Bühnen für die absorbirenden Flaschen welche mit dem Calcinirraum des zweiten Ofens in Verbindung stehen;

B, B', B'' Bühnen für die Absorptionsflaschen welche mit dem Zersetzungsraum des zweiten Ofens in Verbindung stehen;

c, c Cascaden-Gefäße.

Aus den Behältern D, D, D fließt das Wasser mittelst des unterirdischen Canals R in den Senkbrunnen P.

---

## XXXVII.

## Verfahren zur Cementstahl-Fabrication; von Samuel Lucas, Stahlhüttenmann zu Sheffield.

Patentirt in England am 7. August 1854.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, März 1855, S. 267.

Der Hauptgegenstand dieser Erfindung ist der, Stabeisen mittelst Eisenerz in Stahl zu verwandeln, während das Erz zu gleicher Zeit selbst zu Stahl reducirt wird; auf diese Weise läßt sich der Cement- oder Brennstahl wohlfeiler darstellen.

Das Verfahren besteht darin, Stabeisen in Lagen in einem Stahlofen einzulegen und die Eisenschichten durch solche von einem Gemenge zu trennen, welches aus zerkleinertem Eisenerz, ferner aus Braunstein und aus Holzkohlenpulver besteht, die in folgenden Verhältnissen mit einander vermengt werden: — Das Eisenerz muß in Stücke von der Größe einer Wallnuß zerkleinert werden, und zu einer bestimmten Menge des Erzes gibt man ihr gleiches Volum von thierischer oder Pflanzenkohle; zu diesen Materialien wird auf jede 100 Pfd. Eisenerz ½ Pfd. Braunstein gefügt, indem man jedoch das Verhältniß desselben nach dem Härtegrade einrichtet den man dem Stahl geben will, und zwar um so mehr Braunstein zusetzt, je härter der Stahl werden soll.

Diese Materialien werden gehörig mit einander vermengt und beim Laden des Cementofens wird auf den Herd desselben zuerst eine Schicht Holzkohle ausgebreitet, darauf eine Schicht von dem Gemenge von Eisenerz (oder Hammerschlag), Braunstein und Holzkohle, dann eine dünne

Schicht von der letztern allein, worauf eine Lage von Stabeisenstangen kommt. Auf diese kommt wieder eine Holzkohlenschicht, eine Schicht von dem erwähnten Gemenge, eine andere dünne Holzkohlenschicht, darauf eine zweite Lage von Stabeisen u. s. f. bis der Ofen voll geladen ist, wobei man dahin zu sehen hat, daß das Eisenerz nicht in wirkliche Berührung mit den Eisenstäben kommt, denn wenn dieß geschieht, so werden sich Klumpen von dem Erz an das Eisen anhängen. Aus diesem Grunde wird auch eine Schicht von Holzkohle zwischen Erz und Stabeisen gelegt. Ist der Ofen geladen, so wird er auf gewöhnliche Weise gefeuert und der Hitzegrad auf dem des Eisenschmelzens erhalten, bis die verlangte Verwandlung des Eisens bewirkt worden ist.

Der Ofen und seine Ladung kühlen dann auf gewöhnliche Weise ab, und man findet beim Herausnehmen das Eisen in Stahl verwandelt. Es kann alsdann derselbe zu manchen Zwecken sogleich benutzt werden, während das Eisenerz oder der Eisen- und Stahl-Hammerschlag, die zur Cementation benutzt worden, ebenfalls in Stahl verwandelt sind. Es wird nun letzterer unreine Stahl aus dem Ofen genommen, um raffinirt und in Stangenstahl, oder im Tiegel umgeschmolzen, um in Gußstahl verwandelt zu werden, weil auf diese Weise die Unreinigkeiten besser abgeschieden werden können, indem sie, als leichter, auf dem flüssigen Stahl schwimmen und folglich entfernt werden können.

Zuweilen benutze ich oxydirte Eisenfeil- und Drehspäne, oder anderes oxydirtes Eisen statt das Eisenerzes, oder in Verbindung mit demselben, so wie mit Holzkohle und Braunstein.

Anstatt das Eisen in dem Erz in Stahl zu verwandeln, während Stabeisen mit der Kohle in Berührung steht (welchem Proceß ich deßhalb den Vorzug gebe, weil dadurch der Stangenstahl verbessert wird), kann es auch in gewissen Fällen vortheilhaft befunden werden, das Eisenerz auf die oben angegebene Weise ohne Stabeisen zu behandeln, indem man es mit Holzkohle und mit dem für den gewünschten Härtegrad des Stahles passenden Braunsteinquantum vermengt. Ist alsdann die Verwandlung bewirkt und sind die Materialien aus dem Ofen genommen, so wird die Holzkohle ausgewaschen und das Metall wird in einem Tiegel eingeschmolzen, um die Unreinigkeiten davon zu entfernen; oder es werden die Stahlstücke zusammengeschweißt und in Stahlstäbe ausgereckt.

## XXXVIII.

## Verfahren zur Reinigung des Hartbleies; von den HHrn. E. A. Pontifex zu London und C. Glaßford zu Greenwich.

Patentirt in England am 26. Juli 1854.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, März 1855, S. 215.

Das neue Verfahren ist besonders zur Reinigung des spanischen und des deutschen Bleies anwendbar, die auf den Märkten als mehr oder weniger hart gelten, so wie zur Reinigung der eigentlichen harten Bleisorten, die krystallinisch und weiß sind, und durch Hammerschläge oder beim Walzen zerbrechen. Die hauptsächlichsten Unreinigkeiten dieser Bleisorten sind: Antimon, Sicilium, Kupfer, Zinn, Arsenik und Schwefel. Das bisher zum Reinigen solchen Bleies angewendete Verfahren besteht darin, das in Flammöfen eingeschmolzene Blei zu calciniren oder zu rösten, indem das Metallbad der Einwirkung der erhitzten Gase und der Luft, die von dem Rost kommen, ausgesetzt wird; dadurch werden die Unreinigkeiten in dem Blei langsam oxydirt und dann als Schlacken oder Gekrätz mit Krücken sorgfältig abgezogen; jedoch wird auch viel Blei mit oxydirt und mit dem Gekrätz abgezogen. Ist das Blei silberhältig, so geht auf diese Weise auch viel Silber verloren, und da der Proceß noch überdieß viel Zeit und Kosten beansprucht, so war er für sehr hartes Blei ganz unpraktisch.

Bei dem neuen Verfahren wird das Blei ebenfalls in einem Flammofen eingeschmolzen und dort der Oxydation unterworfen, aber in einer weit kürzern Zeit von den Unreinigkeiten befreit und dabei fast alles Antimon gewonnen, während es sich bei dem alten Proceß fast gänzlich verflüchtigt. Dieses Verfahren ist auch wohlfeiler und gibt ein sehr reines und geschmeidiges Blei; es kann in den gewöhnlichen Calcinir- oder Verblaseöfen bewerkstelligt werden, und besteht in Folgendem:

Für Blei, welches 3 bis 15 Procent Antimon enthält, finden wir die Anwendung eines Gemisches von 3 Gewichtstheilen Natronsalpeter, 4 Theilen calcinirter Soda und 4 Th. gebranntem oder Aetzkalk am zweckmäßigsten. Für Blei, welches nur 2 oder 3 Procent Antimon, dagegen aber noch ½ bis 1 oder 1½ Procent Silicium enthält, ist es am vortheilhaftesten, ein Gemisch von gleichen Theilen Soda und Aetzkalk anzu-

wenden. Die Vorbereitung des anzuwendenden Gemisches wird folgendermaßen bewerkstelligt: die erforderliche Menge von gebranntem Kalk wird auf einem Boden ausgebreitet und warmes Wasser darauf gesprengt und zwar so lange, bis der Kalk in ein feines Pulver zerfallen ist; dasselbe schlägt man durch ein feines Sieb, um die kleinen Steinchen oder Kiesel abzuscheiden. Die erforderlichen Mengen von Alkali und Salpeter werden dann zugesetzt, das Ganze wird sorgfältig durchgeschaufelt und dann nochmals durch ein Sieb geschlagen, um die Vermengung noch genauer zu machen. Sollen bloß Alkali und Kalk angewendet werden, so muß man jenes vorher in Wasser auflösen und die Auflösung über den Kalk gießen, denselben tüchtig durcharbeiten, das Ganze aber durch ein Sieb schlagen.

Mittelst dieser Substanzen wird die Reinigung des Bleies folgendermaßen bewirkt. Nachdem das eingeschmolzene und probirte Blei mit einer eisernen Kratze sorgfältig abgeschäumt und das Gekrätz durch die Arbeitsthür aus dem Ofen gegogen ist, werden mehrere Pfunde von dem Gemisch so gleichartig als möglich auf der Oberfläche des Metallbades ausgebreitet. Darauf werden die Ofenthüren kurze Zeit geschlossen, von Zeit zu Zeit aber wieder geöffnet, um zu sehen, ob ein gelblichbraunes Gekrätz auf der Oberfläche vorhanden ist, welches sich gewöhnlich nach 10 bis 20 Minuten zeigt. Die Thüren werden dann wieder verschlossen, es wird frisch geschürt, und wenn der Rauch sich verzogen und das Feuer wieder hell geworden ist, was in wenigen Minuten der Fall ist, so wird die Gekrätzrinde sorgfältig abgezogen und aus dem Ofen geschafft, um wieder das alkalische Gemenge aufstreuen zu können. Dieß wird so lange wiederholt, bis man das Blei vollkommen geschmeidig und dehnbar erkannt hat, indem man von Zeit zu Zeit mit einem Löffel Proben ausschöpft, die man ausgießt und nach dem Erkalten untersucht. Es ist am zweckmäßigsten, das Blei im Ofen stets in der Rothglühhitze, oder so heiß zu erhalten, daß das eiserne Gefäß, welches das Metall aufgenommen hat, dunkel rothglühend ist. Je mehr sich der Reinigungsproceß seinem Ende nähert und je mehr die Unreinigkeiten abnehmen, um so hellbrauner und gelber wird das Gekrätz. Die Menge des erforderlichen Materials ist nach den Umständen verschieden, jedoch haben wir gefunden, daß zur Reinigung von 9 bis 10 Tonnen hartem Blei, die in 24 Stunden verarbeitet werden können, etwa 55 Pfd. von dem zuerst angegebenen alkalischen Gemisch erforderlich sind, von dem andern Gemisch dagegen 40 bis 60 Pfd., je nach den Umständen.

Die Zugutemachung des Gekrätzes, besonders auf Antimon, wird im ewöhnlichen Reductionsofen, oder auf folgende Weise bewirkt. Wenn

man durch Proben erkannt hat, daß das Gekrätz nicht mehr als 12 bis 15 Procent Antimon enthält, so ist es am zweckmäßigsten, das Gekrätz auf die gewöhnliche Weise in einem Reductionsofen zu reduciren und dann das erhaltene Metall folgendermaßen zu behandeln: das reducirte Metall wird in einem Tiegel geschmolzen, den man jedoch nicht so erhitzen darf, daß sich weiße Dämpfe entwickeln, oder daß ein starker, unangenehmer Geruch wahrgenommen wird, sondern es wird nur eben gehörig flüssig gemacht. Dann nimmt man das Feuer unter dem Tiegel weg, damit sich die geschmolzene Masse abkühlen kann und nach wenigen Minuten nehme man mit einem Durchschlaglöffel, wie er bei der Krystallisation oder Entsilberung des Bleies angewendet wird, den porösen oder breiigen Theil des Metalles ab. Der auf diese Weise abgenommene Theil ist weit reicher an Antimon, als der flüssig in dem Tiegel zurückbleibende. Das reducirte Blei besteht nun einerseits aus solchem, welches sich mit Vortheil noch einmal einem Reinigungsproceß unterwerfen läßt, um es dann als reines Blei zu benutzen; andererseits besteht es aus einem an Antimon so reichen Theil, daß derselbe als Antimon- oder Hartblei in den Handel gebracht werden kann.

Endlich muß das Gekrätz so behandelt werden, daß das Antimon vollständig vom Blei abgeschieden wird. Zu dem Ende wird es gepulvert und mit siedendem Wasser übergossen, wodurch alle Substanzen, außer dem Antimon- und dem Bleioxyd, entfernt werden. Letztere werden bei gelinder Wärme mit Salpetersäure digerirt, wodurch alles Bleioxyd aufgelöst wird, während das Antimonoxyd zurückbleibt, woraus das Metall durch Reduction, mittelst eines der bekannten Processe, rein gewonnen wird. Die Bleilösung wird abgedampft, um Krystalle von salpetersaurem Blei darzustellen.

---

## XXXIX.

## Ueber flüssigen Leim; von Professor Dr. Fehling.

Aus dem württembergischen Gewerbeblatt, 1855, Nr. 15.

Der von Leipzig aus als eine neue Erfindung angepriesene „flüssige Dampfleim" wird in verschiedenen Sorten verkauft; der Leim ist in Gläsern, die besseren Sorten werden erst beim gelinden Erwärmen

durch Einsetzen der Gläser in heißes Wasser flüssig; die geringeren Sorten sind schon bei gewöhnlicher Temperatur flüssig.

Bei der Untersuchung des Leims ergab sich, daß alle Sorten Salpetersäure enthalten, der Leim also in der Art wie Dumoulin's flüssiger Leim [16] dargestellt ist; die besseren Sorten enthalten weniger, die geringeren und flüssigeren Sorten mehr Salpetersäure. Alle Sorten enthalten überdieß viel Wasser.

Bei der quantitativen, an drei solchen Leimmustern von R. Huber ausgeführten Untersuchung ergaben sich folgende Resultate:

A ist sogenannter russischer Dampfleim; er ist weiß, undurchsichtig, wie der sogenannte russische Leim, bei gewöhnlicher Temperatur ziemlich fest, enthält in 100 Theilen:

39,7 trockene Leimsubstanz (darin 4,1 Theil Asche, worin hauptsächlich schwefelsaures Bleioxyd),
1,4 Salpetersäurehydrat,
58,9 Wasser.

B ist sogenannter heller Dampfleim; er enthält in 100 Theilen:

28,9 trockenen Leim (darin 1,9 Theil Asche),
2,5 Salpetersäurehydrat,
68,6 Wasser.

C ist sogenannter dunkler Dampfleim; er enthält in 100 Thln.:

35,5 trockenen Leim (darin 2,6 Thl. Asche),
3,5 Salpetersäurehydrat,
61,0 Wasser.

Es wurden nun diese Dampfleime nachgeahmt, indem man guten Kölner Leim mit der nöthigen Menge Wasser erwärmte und dann die berechnete Menge Salpetersäure von 1,32 spec. Gewicht oder 36° Baumé zumengte.

Da der gewöhnliche käufliche Leim etwa 20 Procent Wasser enthält, und da 1 Theil Salpetersäurehydrat fast genau 2 Theile Salpetersäure von 1,32 spec. Gewicht (gewöhnliches Scheidewasser) gibt, so wurden folgende Mischungen genommen.

Für A wird genommen:

100 Theile guter Kölner Leim werden aufgeweicht in
100 bis 110 Thln. warmen Wassers; man mischt dann zu
5,5 bis 6 Theile einfaches Scheidewasser.

---

[16] Polytechn. Journal, 1852, Bd. CXXVI S. 122.

Um dem Leim die weiße Farbe des russischen Leims zu geben, kann man 6 Theile fein abgeriebenes schwefelsaures Bleioxyd hinzusetzen.

Zu B wird genommen:

100 Theile Kölner Leim,
200 „ Wasser,
12 „ Scheidewasser.

Zu C wird genommen:

100 Theile Leim,
140 „ Wasser,
16 „ Scheidewasser.

Man erwärmt den Leim, nachdem man ihn mit dem warmen Wasser übergossen hat, ganz gelinde, am besten auf dem Wasserbade, bis er sich gelöst hat, und setzt dann das Scheidewasser allmählich unter Umrühren hinzu.

Die nach den eben genannten Vorschriften bereiteten flüssigen Leime waren den Leipziger Mustern vollkommen ähnlich; sie zeigten sich auch in der Festigkeit bei damit geleimten Holzstücken diesen gleich.

Dieser flüssige Leim zeigt beim Leimen eine größere Festigkeit, als der nach Dumoulin's Vorschrift mit 20 Theilen Salpetersäure auf 100 Theile Leim bereitete flüssige Leim, die Menge der Salpetersäure ist hier offenbar zu groß und es ist besser auf 100 Theile Leim nur etwa 12 Theile Scheidewasser zu nehmen.

---

# Miscellen.

## Gleichzeitiges Telegraphiren in entgegengesetzter Richtung, auf einem und demselben Leitungsdraht.

Die Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins für das Königreich Hannover, 1855, enthält hierüber in Bd. I S. 142 Folgendes:

„Wenige Erfindungen haben in neuerer Zeit so großes Aufsehen erregt, wie das gleichzeitige Telegraphiren in den beiden entgegengesetzten Richtungen auf einem einzigen Leitungsdrahte oder — wie man es jetzt kurz nennt — das Gegensprechen. Die Möglichkeit des Gegensprechens wurde zuerst durch den Telegraphendirector Dr. Wilh. Gintl zu Wien theoretisch dargethan (und bekanntlich auch durch Versuche praktisch nachgewiesen, m. s. polytechn. Journal Bd CXXXI S. 191).

Durch die ausgesprochene Idee angeregt, sann der Ingenieur Frischen, welchem die technische Leitung der hannoverschen Staatstelegraphen übertragen ist, über ein Mittel nach, um den oben genannten Zweck auf praktische Weise zu erreichen, und war so glücklich, bereits Anfangs März v. J. zwei vollständig exact wirkende Gegensprecher in seinem Bureau in Thätigkeit setzen und die Wirkung derselben mehreren Technikern zu deren völligen Befriedigung zeigen zu können. Am 26. Mai v. J.

stellte Frischen an den Endpunkten der eben hergestellten Leitung Hannover-Göttingen Gegensprecher auf und ließ längere Zeit auf dem einfachen, 14½ geographische Meilen langen Drahte gleichzeitig hin und her telegraphiren. Dann entfernte er die Apparate von den Stationen um zu verhüten, daß sein Geheimniß durch irgend welchen Zufall bekannt werde. Inzwischen bot sich Frischen die Gelegenheit, seine Erfindung zu Anfang October 1854 an Newall und Gordon in London zu verkaufen. Die hierbei contractlich zu beschaffende Probe leistete Frischen in der Mitte Januar 1855 zu Sunderland an einem 25 geographische Meilen langen Drahte zu völliger Zufriedenheit der Patentnehmer. Kurze Zeit nachher waren auch Siemens und Halske in Berlin mit ihren selbstständig geführten Versuchen so weit gediehen, daß sie praktisch brauchbare Gegensprecher in Thätigkeit setzen konnten. Die Construction derselben ist nur in weniger wichtigen Dingen abweichend von der Frischen'schen, im Wesentlichen stimmt sie so mit derselben überein, daß diese Erfinder es für zweckmäßig hielten, ihre Interessen zu verschmelzen. In Folge dieser Einigung gehen nunmehr aus der Fabrik von Siemens und Halske nicht andere, als gleicharrige Gegensprecher hervor, und zwar sind dieselben mit den ursprünglich von Frischen construirten übereinstimmend. Diese Gegensprecher sind auf mehreren sächsischen Staatslinien mit so gutem Erfolge angewendet, daß jetzt schon große Bestellungen für fernere Linien eingegangen sind. Die hannoverschen Linien werden in nächster Zeit damit versehen werden."

## Bonelli's telegrapischer Apparat für Eisenbahnzüge und galvanischer Webstuhl.

Bern, 13. April. — Wir haben dieser Tage den Hrn. Ritter Bonelli von Turin, den Erfinder des galvanischen Webstuhls, in der Bundesstadt gesehen. Er hat hier zwanzig Apparate zu weiterer Benutzung seiner genialen Erfindung bestellt, welche die eidgenössische Telegraphenwerkstätte unter Leitung des rühmlichst bekannten Mechanikers Hipp liefern wird. Einige Muster dieser Apparate sind für die Pariser Ausstellung bestimmt.

Bei diesem Anlaß erfährt man denn auch Näheres über die neueste Erfindung Bonelli's, durch welche in vollem Laufe befindliche Eisenbahnzüge sich unter einander und mit jedem Stationsbureau in telegraphischen Verkehr setzen können. Zu diesem Ende wird auf der Fläche zwischen den Eisenbahnschienen, und mit denselben parallellaufend, längs der Bahn über eine Reihe kleiner Isolatoren ein eisernes Band gezogen, als Elektricitätsleiter. Mit diesem Leiter kann nun der Apparat, den jeder Zug in einem eigenen Coupé mitführt, mittelst Federdruck in fortdauernde Berührung gesetzt werden, wodurch die über die Bahn fahrenden oder auf derselben anhaltenden Convois unter sich und mit jedem Bureau in Verbindung treten, das eine Leitung zu jenem Eisenband hergestellt hat. Die sogenannte Erdleitung wird sehr einfach durch eine zweite Eisenfeder bewerkstelligt, welche den elektrischen Strom vom Apparat auf eines der Wagenräder führt, von wo er sich durch die Bahnschienen in die Erde verliert. (Allg. Zeitung, 1855, Nr. 108.)

## Barruel's Verfahren das Kupfer aus seinen Erzen mittelst Ammoniak auszubringen.

Im Jahr 1852 veröffentlichte Barruel sein Verfahren, aus jedem Kupfererz, sey es Kupferkies oder Fahlerz und von noch so complicirter Zusammensetzung, alles Kupfer ohne Rösten auszuziehen, indem man einfach das gepulverte Erz in verdünntem Ammoniak suspendirt und durch die Flüssigkeit langsam einen Luftstrom blast.

Am 23. Januar 1854 ließ sich R. A. Brooman dieses Verfahren als Mittheilung in England patentiren. Obgleich die Patentbeschreibung die Angaben von

Barruel (im polytechn. Journal Bd. CXXV S. 115) nur durch unwesentliche Details ergänzt, wollen wir sie wegen der Wichtigkeit des Verfahrens vollständig mittheilen; sie lautet nach dem London Journal of arts, März 1855, S. 167 wörtlich:

„Der Patentträger beansprucht das Ausbringen des Kupfers aus seinen Erzen, durch Vermischen der gepochten Erze mit Ammoniak, Umrühren der Masse und gleichzeitiges Einblasen eines Luftstroms in dieselbe. — Das Verfahren ist folgendes: auf 20 Centner gepochtes Erz werden 15 bis 20 Ctr. Wasser angewendet, welchem eine Quantität Ammoniak zugesetzt wird, die nach dem Gehalt des Erzes verschieden ist, aber nie über 25 Procent des Wasserquantums betragen darf Das Erz und die Flüssigkeit kommen in einen Bottich welcher mit einem Rührer versehen ist, dem die Bewegung mittelst einer Dampfmaschine oder eines Wasserrades mitgetheilt wird; während des Umrührens leitet man von einem Ventilatorgebläse Luft hinein, durch ein Rohr welches in den Bottich geht. Nachdem das Umrühren und Einblasen von Luft sechs bis acht Stunden lang gedauert hat, ist das Kupfer als Oxyd in der Flüssigkeit aufgelöst. Dieselbe muß abgezogen und abgedampft werden, wobei sie reines Kupferoxyd hinterläßt. Das Ammoniak läßt sich nach den bekannten Verfahrungsarten mit geringem Verlust wieder gewinnen."

---

## Ueber die Einwirkung des Kupfers und des Messings auf Zinnober; von K. Karmarsch.

Es ist öfters bemerkt worden, daß von Kupferstichen mit Zinnober selten schön rothe Abdrücke sich herstellen lassen, weßhalb man für diesen Zweck rothen Lack vorzieht. Diese Erfahrung, welche wenig Aufmerksamkeit erweckt zu haben scheint, weil nicht häufig Veranlassung ist Kupferstiche roth abzudrucken, wurde mir neuerlich durch ein paar verwandte Mittheilungen befreundeter Techniker wieder ins Gedächtniß gerufen.

Zuerst schrieb mir vor etwas mehr als einem Jahre der Besitzer einer großen auswärtigen Buchdruckerei: „Ich habe bei den galvanoplastischen Kupferplatten (Reliefs zum Druck in der Buchdruckerpresse) die Erfahrung gemacht, daß Zinnober und alle damit zusammengesetzten Farben sich nach drei bis vier Abdrücken gänzlich verändern, der Platte selbst einen schwärzlichen Ton geben und dieselbe sehr bald unbrauchbar machen. Wenn mit Zinnober gedruckt wird, so ist der erste Abdruck ganz schön roth; der zweite hat schon einen bräunlichen Ton, und der vierte Druck ist ganz braun; die Platte erscheint dann beinahe schwarz: nach einigen hundert Abdrücken fängt das galvanoplastische Kupfer an sich zu oxydiren.[17] Braune Farben, welche nur einen geringen Zusatz von Zinnober enthalten, bringen dieselbe Wirkung auf das Kupfer hervor."

Kürzlich erfuhr ich ferner, daß einem Spielkartenfabrikanten in Oesterreich, welcher den Versuch gemacht hatte, zum Malen der Steine oder Augen statt der gewöhnlichen aus Pappe gemachten Schablonen solche weit dauerhaftere von dünnem Messingblech anzuwenden, sich mit der rothen Farbe (Zinnober) eine der vorstehenden ganz gleiche Erfahrung darbot. Die rothe Farbe wird nämlich durch den Einfluß des Messings zuerst bräunlich, dann aber — und zwar sehr bald — dunkelbraun, ganz unbrauchbar.

Die in den angeführten Fällen auftretenden Erscheinungen weisen auf eine Bildung von Schwefelkupfer hin, wozu der Zinnober den Schwefel hergeben muß. Daraus folgt indessen noch keineswegs eine Zersetzung des Zinnobers (Schwefelqueckſilbers) durch die Einwirkung des Kupfers. Eine solche Zersetzung ist unter den hier vorhandenen Umständen (bei gewöhnlicher Temperatur) überhaupt höchst unwahrscheinlich, und die chemischen Handbücher enthalten in der That keine entsprechend

---

[17] Die stattfindende chemische Veränderung des Kupfers ist keine Oxydation; der Ausdruck bezeichnet daher nur den Charakter des äußern Ansehens. K.

auszulegende Andeutung. Es bleibt daher zunächst nur die Vermuthung übrig, daß der Zinnober eine geringe Menge überflüssigen Schwefels oder irgend einer Schwefelverbindung enthalten möge, worauf das Kupfer einwirken kann um sich in Schwefelkupfer zu verwandeln. Den Gegenstand näher zu untersuchen, schien mir jedenfalls interessant, zumal denkbarer Weise die Aufklärung desselben zu einem Mittel führen konnte, den Zinnober für den Kupferdruck tauglich zu machen.

Mein erstes Bestreben zielte darauf ab, die Erscheinung an sich mit eigenen Augen kennen zu lernen. Ich legte zu diesem Zwecke blanke Kupferstücke in eine zu deren Bedeckung eben nur hinreichende Menge dünnen Breies, den ich aus Zinnober und Wasser angemacht hatte. Eine Veränderung der Farbe zeigte sich bald und nahm allmählich zu, bis nach 24 Stunden die herausgenommenen und abgewaschenen Kupferstücke mit einer glatten, fest anhängenden graubraunen Bronzirung (ohne Zweifel Schwefelkupfer) überzogen erschienen; der Zinnober hatte nun eine schmutzig rothbraune Farbe.

Ich kochte ferner blanke Messingblechschnitzel eine Stunde lang mit Wasser und Zinnober. Das Messing zeigte sich hiernach auf seiner ganzen Oberfläche schwarz angelaufen; der Zinnober hatte an Schönheit der Farbe verloren, jedoch nicht sehr auffallend, weil dessen Menge verhältnißmäßig groß war.

Daß die Veränderung schneller und auffallender beim Drucken mit Zinnober oder beim Hindurchbürsten desselben durch Schablonen stattfindet, kann nicht überraschen, da in diesen Fällen stets eine kleine Menge Zinnober mit beziehungsweise großen Kupfer- oder Messingoberflächen in Berührung kommt, und theilweise auch die mechanische Gewalt (des Druckes oder des Reibens mit der Bürste) eine Einmengung des entstandenen Schwefelkupfers in den Zinnober befördern mag.

War meine Vermuthung — daß eine Verunreinigung des Zinnobers mit überflüssigem Schwefel oder irgend einer fremden Schwefelverbindung dem Erfolg zu Grunde liege — richtig, so ließen sich ohne weiteres drei Folgerungen ableiten, welche durch Experiment zu bekräftigen waren:

1) Die Einwirkung des Kupfers oder Messings auf dieselbe Portion Zinnober muß sehr bald ihr Ende erreichen; und bringt man dann neues Metall hinzu, so kann dieses keine Veränderung (kein Schwarzwerden) mehr erleiden.

2) Entzieht man dem Zinnober durch eine vorläufige Behandlung die vorausgesetzte Verunreinigung, so muß schon das erste hinzugebrachte Metall unangegriffen und der Zinnober selbst unverändert bleiben.

3) Unter den käuflichen Zinnober-Sorten müssen sich — da sie naturgemäß von verschiedenen Graden der Reinheit sind — auch wohl solche finden, welche das Kupfer und Messing nicht angreifen, an sich selbst also durch diese Metalle nicht verändert (gebräunt) werden.

Die folgenden Versuche wurden mit Hinsicht auf diese drei Sätze angestellt.

1) In den Zinnoberbrei, welcher zuerst die hineingelegten Kupferstücke stark braun bronzirt hatte, wurde ein neues blankes Stück Kupfer gebracht; dieses zeigte sich nach 24 Stunden nur sehr schwach, und nur auf einem Theile seiner Oberfläche bräunlichgrau angelaufen, hatte im Uebrigen Metallfarbe und Metallglanz unverändert beibehalten. — Zum drittenmal wurde nun ein blankes Kupferstück in denselben Brei gelegt; dieses ging nach 24 Stunden völlig unangegriffen daraus hervor.

Der mit Messingschnitzeln versetzte Zinnober, welcher alle diese Schnitzel schwarz gefärbt hatte, wurde mit neuen blanken Stückchen Messingblech und Wasser mehrere Stunden lang abermals gekocht; das Messing verlor aber hierbei durchaus nichts von seiner gelben Metallfarbe und seinem Glanze.

2) Um den Zinnober zu reinigen, kochte ich ihn mit einer Auflösung von kohlensaurem Kali (gereinigter Potasche), wusch ihn dann mit Wasser auf das sorgfältigste aus. — Die nach dem Kochen über dem Zinnober stehende Flüssigkeit zeigte eine starke hellgelbe Farbe (wie von einer geringen Menge darin enthaltenen Schwefelkaliums); der gewaschene Zinnober, nun mit reinem Wasser und Messingblech gekocht, veränderte letzteres durchaus nicht.

3) Hr. Dr. Heeren hatte auf mein Ersuchen die Gefälligkeit, sechs Sorten Zinnober verschiedenen Ursprungs auf ihr Verhalten bei fünf Minuten langem Kochen

mit kohlensaurem Kali, und zum Theil beim Zusammenbringen mit Wasser und blankem Kupfer zu prüfen; nämlich:

A. Ordinärer Zinnober, sicher auf trockenem Wege bereitet;
B. Chinesischer Zinnober;
C. Karminfarbiger Zinnober, von Sattler in Schweinfurt;
D. Auf nassem Wege bereiteter Zinnober, von Desmoulins in Paris, bezeichnet: Clair;
E. Eben solcher, bezeichnet: F;
F. Ebensolcher, bezeichnet F F (schönste Sorte).

Die Ergebnisse waren folgende:

| Sorte. | Verhalten mit kohlensaurem Kali. | Verhalten zum Kupfer. |
|---|---|---|
| A | Flüssigkeit stark gelb gefärbt. | Kupfer ziemlich stark angelaufen. |
| B | „ völlig farblos. | |
| C | „ deßgleichen. | Das Kupfer blieb ganz rein. |
| D | „ etwas gelb. | Das Kupfer schwach angelaufen. |
| E | „ schwächer gelb. | |
| F | „ noch schwächer gelb. | Die untere Seite des Kupfers deutlich braun gefärbt. |

Es leuchtet hieraus hervor, daß die Stärke der Einwirkung auf das Kupfer im geraden Verhältnisse mit der Färbung steht, welche der Auflösung des kohlensauren Kali mitgetheilt wird; und dieß mußte erwartet werden, da beide Erscheinungen offenbar von derselben Ursache herrühren.

Als Endresultat der ganzen Untersuchung glaube ich Folgendes hinstellen zu dürfen:

I. Viele, vielleicht die meisten, aber nicht alle im Handel vorkommenden Zinnobersorten schwärzen Kupfer und Messing, und büßen dabei die Schönheit ihrer Farbe ein.

II. Diese Erscheinung hat ihren Grund in einer Bildung von Schwefelkupfer.

III. Der an das Kupfer tretende Schwefel stammt nicht aus dem Zinnober als solchem, sondern von einer Verunreinigung desselben her.

IV. Durch vorläufiges Kochen mit einer Auflösung von kohlensaurem Kali (welche sich dabei färbt), und darauf folgendes sorgfältiges Auswaschen, kann die verunreinigende Schwefelverbindung entfernt, der Zinnober also gegen Kupfer und Messing unempfindlich gemacht werden.

V. Zu denjenigen technischen Anwendungen, wobei der Zinnober mit Kupfer oder Messing in Berührung kommt, muß man entweder die unter IV. erwähnte Reinigung desselben vornehmen [18], oder aber einen solchen Zinnober auswählen, welcher beim Kochen mit Wasser und kohlensaurem Kali dieser Flüssigkeit keine gelbliche Färbung ertheilt. (Mittheilungen des hannov. Gewerbevereins, 1854, Heft 6.)

---

[18] In Betreff der Reinigung durch Auskochen mit kohlensaurem Kali muß ich die Bemerkung hinzufügen, daß sie nicht in allen Fällen anwendbar ist. Ich fand nämlich, daß der von mir zu den Versuchen angewendete Zinnober durch die Behandlung mit kohlensaurem Kali seine schöne Farbe verlor und stark bräunlich wurde. Dagegen veränderten die von Hrn. Dr. Heeren mit kohlensaurem Kali gekochten Zinnober-Sorten sämmtlich ihre Farbe nicht. K.

## Ueber angeblichen Cyangehalt des aus gereinigtem Weinstein bereiteten kohlensauren Kalis; von Dr. Wicke.

In diesem Betreff enthält das Septemberheft des neuen Jahrbuchs für Pharmacie einen Artikel von W. Engelhardt in Carlsruhe, in welchem derselbe zur Darstellung des kohlensauren Kalis aus dem Weinstein die Verpuffung desselben mit Salpeter anräth. Dabei bilde sich, wie in den meisten Werken über pharmaceutische Chemie angegeben, kein Cyankalium, oder nur so geringe Mengen, daß es durch die empfindlichsten Reactionen nicht nachzuweisen sey. Beim Besprengen des Glührückstandes mit Wasser aber sey ein starker Geruch nach Ammoniak aufgetreten, dessen Ursprung er sich nicht zu erklären wisse.

Auch ich habe mich überzeugt, daß bei dieser Methode nicht so viel Cyankalium im Rückstande ist, um das Cyan als Berlinerblau zum Vorschein bringen zu können. (Auf einen Theil gepulverten Weinstein nahm ich die Hälfte des Gewichts Salpeter.) Dessen ungeachtet ist beim Uebergießen mit Salzsäure ein stechender und durchdringender Geruch wahrzunehmen. Zieht man mit heißem Weingeist aus, so scheiden sich beim Erkalten weiße Krystallblättchen ab. Versetzt man mit salpetersaurem Silberoxyd, so entsteht ein weißer Niederschlag, der sich in Ammoniak und verdünnter Salpetersäure leicht löst. Kurz, man hat cyansaures Kali in der Lösung. Nach den von Wöhler gemachten Beobachtungen durfte man dieß von vornherein vermuthen; derselbe theilt mit (Gmelin, organische Chemie, S. 450), daß beim Verpuffen eines Gemenges von Blutlaugensalz und Salpeter, sowie wenn Blutlaugensalz mit Salpeter in einem glühenden Tiegel verpufft, cyansaures Kali erhalten werde.

Die Entstehung von Ammoniak erklärt sich nun leicht, da das cyansaure Kali in höherer Temperatur durch Wasser sogleich in kohlensaures Kali und Ammoniak zersetzt wird. (Annalen der Chemie und Pharmacie, April 1855, S. 43.)

---

## Ueber die gasförmigen Producte der Schießpulver-Detonation; von Prof. Dr. A. Vogel jun.

Bei Versuchen über die gasförmigen Producte der Schießpulverdetonation habe ich einige von den bisherigen Annahmen abweichende Resultate erhalten, welche ich daher zur vorläufigen Mittheilung bringe.

### A.

Läßt man gewöhnliches gekörntes Schießpulver in ganz kleinen Portionen, stets nur 2 bis 3 Körner auf einmal, in ein Vförmiges, durch Kohlenfeuer schwach erhitztes Glasrohr gleiten, so ist die Detonation des Schießpulvers nur sehr gering und die gasförmigen Producte entweichen am andern offenen Ende des Rohres, woselbst sie aufgefangen werden können. Hiebei ist ganz unverkennbar durch den Geruch Ammoniak wahrzunehmen. Läßt man, nachdem eine Quantität Schießpulver detonirt hat, durch die wieder abgekühlte Röhre trockene Luft hindurchstreichen, so wird ein befeuchtetes Curcumapapier durch die ausströmende Luft braun und die braune Färbung verliert sich wieder beim schwachen Erwärmen des Papiers. Ein mit Salzsäure befeuchteter Glasstab in die Mündung des Rohres gebracht, entwickelt starke Salmiaknebel. Es kann demnach kein Zweifel über die Gegenwart von Ammoniak in den gasförmigen Producten des Schießpulvers bleiben, und zwar scheint es als Schwefelammonium und kohlensaures Ammoniak oder auch in caustischem Zustande vorhanden zu seyn.

Die Bildung des Ammoniaks konnte durch den Wassergehalt des Schießpulvers veranlaßt seyn, obgleich es vor dem Versuch genau bei 100° C. im Wasserbade getrocknet worden war. In einem weiteren Versuche wurde Schießpulver im luftleeren Raume bei 140 bis 150° C. getrocknet, bis daß der Schwefel zu sublimiren begann. Auch dieses Pulver lieferte in der angegebenen Weise verpufft Ammoniak. Um mit völlig wasserfreien Materialien zu experimentiren, wurde nun ein Gemenge aus vorher

weißgeglühtem Kienruß und geschmolzenem Salpeter in dem Rohre verpufft. Die Ammoniakbildung zeigte sich hier eben so entschieden und deutlich, natürlich mit dem Unterschiede, daß kein Geruch nach Schwefelammonium stattfand. Es muß daher angenommen werden, daß die Ammoniakbildung durch den in jeder Kohle stets vorhandenen Wasserstoff in diesem Falle bedingt ist, und sich daher stets unter den gasförmigen Producten der Schießpulver-Detonation finden muß.

Daß die zur Untersuchung verwendeten Sorten von Schießpulver vor dem Versuche auf einen allenfallsigen Gehalt an Ammoniaksalzen untersucht worden waren, bedarf kaum der Erwähnung.

## B.

Als die gasförmigen Producte des Schießpulvers werden allgemein Stickgas und Kohlensäure angenommen. Jedenfalls sind es diese beiden Gasarten, welche sich bei der Zusammensetzung des Schießpulvers nach der Formel

$$\left.\begin{array}{r} 3\ \text{Aeq. C} \\ 1\ \text{Aeq. S} \\ 1\ \text{Aeq. KONO}_5 \end{array}\right\} = \begin{array}{l} 3\ \text{Aeq. CO}_2 \\ 1\ \text{Aeq. N} \\ 1\ \text{Aeq. KS} \end{array}$$

in überwiegender Menge entwickeln. Nach einigen Chemikern wird außer diesen beiden Gasarten hiebei noch Kohlenoxydgas gebildet, namentlich dann, wenn zur Fabrication des Pulvers, wie z. B. zum Sprengpulver, ein Ueberschuß von Kohle, 1 Aeq. $KONO_5$ : 4 Aeq. C genommen worden ist.

Um über die Kohlenoxydfrage zur Entscheidung zu gelangen, wurde ein bei 120° C. im luftleeren Raume getrocknetes Jagdpulver zum Versuche verwendet.

Dasselbe enthielt: $KONO_5$ 100
S 15,86
C 17,76

war also nach der Mischung 1 Aeq. $KONO_5$ : 3 Aeq. C zusammengesetzt.

Die Verpuffung fand statt in einer Zförmigen gebogenen Glasröhre, deren mittlerer Theil in Kohlenfeuer bis zum schwachen Rothglühen erhitzt war. Das Pulver befand sich in einem Glasgefäße, welches in den oberen aufgebogenen Theil des Glasrohres einmündete, mit der Einrichtung, daß durch langsames Drehen immer ein Pulverkorn nach dem anderen einzeln die schiefe Ebene herabgleitete und die glühende Stelle berührend zur Verpuffung gelangte. Der ganze Apparat war zur Verdrängung der Luft mit Kohlensäure gefüllt. Die Producte der Verbrennung wurden über Quecksilber in graduirten Röhren aufgefangen.

496 Milligramme des Pulvers in dem eben beschriebenen Apparat detonirt, lieferten ein von Kalilauge nicht absorbirtes Gas:

Gas-Rohr Nr. I. = 39 Kub. Cent.
„ „ Nr. II. = 7,5 „
46,5 Kub. Cen.

Barometerhöhe = 26" 1,5‴ Par.
Temperatur der Sperrflüssigkeit = 18° C.

Daraus ergibt sich das auf 0° und 760 Millimeter Barometerstand reducirte Volumen des Gases zu 39,5 Kub. Cent.

Berechnet man dasselbe als reines Stickgas, so wiegen diese 39,5 Volume 50,1 Milligramme, und nach der Formel

$$\left.\begin{array}{r} 1\ KONO_5 \\ 1\ S \\ 3\ C \end{array}\right\} = KS + 3CO_2 + N$$

hätten obige 496 Milligramme Schießpulver 52,4 Milligr. Stickgas geben müssen.

Man darf also mit Entschiedenheit annehmen, daß unter diesen Umständen der Detonation eines der angegebenen theoretischen Formel sehr nahe kommenden Pulvers kein Kohlenoxydgas in den gasförmigen Producten gebildet ist, um so weniger, da nicht einmal die ganze Menge des Stickgases in dem erhaltenen Gasgemenge vorhanden war, wodurch die Möglichkeit der Gegenwart anderer Gase geradezu ausgeschlossen wird. Hiezu kömmt noch, daß in dem Gasgemenge das Kohlenoxyd weder durch Glühen mit Kupferoxyd als Kohlensäure durch Kalkwasser, noch durch Absorp-

tion mittelst Kupferchlorür qualitativ nachgewiesen werden konnte. Stickoxydgas, welches Chevreul als einen nicht unbedeutenden Gemengtheil fand, konnte weder in den erhaltenen gasförmigen Producten, noch in dem festen Rückstande salpetrige Säure beobachtet werden. Durch die im Vorhergehenden beschriebene Ammoniakbildung rechtfertigt sich ohnehin die der Berechnung nicht vollkommen entsprechende Menge Stickgas.

Ein nach der Formel

$$\left.\begin{matrix} 1\ KO\,NO_5 \\ 4\ C \end{matrix}\right\} = KO\,CO_2 + 3\,CO$$

hergestelltes gekörntes Gemisch lieferte, unter den nämlichen Umständen der Detonation unterworfen, ebenfalls ein Resultat, welches die Abwesenheit von Kohlenoxydgas entschieden nachweist.

375 Milligramme dieses bei 120° C. im luftleeren Raume getrockneten Gemisches gaben von Kalilauge nicht absorbirtes Gas:

Gas-Rohr Nr. I. = 29,0 Kub. Cent.
„ „ Nr. II. = 13,0 „
42,0 Kub. Cent.
Barometerhöhe = 26″ 2‴ Par.
Temperatur der Sperrflüssigkeit = 16° C.

Hieraus berechnet sich das wahre Volumen zu 35,4 Kub. Cent.

Im Rückstande fand sich die ganze Menge des Kalis mit Kohlensäure neutralisirt, aber gleichzeitig eine nicht unbedeutende Menge unoxydirter Kohle. Daraus ergibt sich in Verbindung mit dem erhaltenen Gasvolumen, daß die gasförmigen Producte kein Kohlenoxydgas enthalten konnten. Denn obige 375 Milligramme Gemeng hätten liefern müssen:

N 42 Milligramme = 33,1 Kub. Cent.
CO 42 „ = 33,2 „
Im Ganzen 66,3 Kub. Cent.

Die gefundene Menge der durch Kalilauge nicht absorbirten Gase entspricht nahezu der durch den Zersetzungsproceß in Freiheit gesetzten Quantität Stickgases, die Kohle aber konnte sich nach der durch die erwähnte Formel verlangten Weise an der Zersetzung nicht betheiligen. Sie bildet nur Kohlensäure, und ihr Ueberschuß bleibt im ungebundenen Zustande im Rückstande. Ungeachtet in diesem Versuche das erhaltene Gasvolumen um ein Geringes größer war als das berechnete, so konnte doch in demselben keine Spur von Kohlenoxydgas nachgewiesen werden. (Gelehrte Anzeigen der k. bayer. Akademie der Wissenschaften, 1855, Nr. 9 und 10.)

---

## Ueber die Anwendung des Stärkezuckers als Reductionsmittel für Chlorsilber ꝛc.; von Prof. Rud. Böttger.

Unseren Beobachtungen zufolge gibt es kein einfacheres, reinlicheres und zugleich wirksameres Reductionsmittel für Chlorsilber, wie überhaupt für in Wasser sowohl lösliche, als unlösliche Silbersalze, als Stärkezucker unter Mitwirkung von kohlensaurem Natron oder Aetzkali und Aetznatron. Ueberschüttet man frisch gefälltes, gehörig ausgesüßtes Chlorsilber in einer Porzellanschale mit einer hinreichenden Menge einer Auflösung von kohlensaurem Natron (1 Theil krystallisirtes kohlensaures Natron gelöst in 3 Theilen Wasser), fügt ein dem Gewichte des Chlorsilbers ungefähr gleiches Quantum Stärkezucker [19] hinzu und erhitzt dann

---

[19] Der gegenwärtig, sogar centnerweis, aus verschiedenen Fabriken, unter andern von den Gebrüdern Best in Osthofen in der Pfalz, sehr billig bezogen werden kann.

das Ganze zum Sieden, so hat man die Freude, die Reduction schon innerhalb weniger Minuten, selbst bei Anwendung größerer Quantitäten Chlorsilbers, beendet zu sehen. Das reducirte Silber erscheint nach diesem Vorgange als ein sehr zartes dunkelgraues Pulver, das vermöge seiner Schwere leicht durch bloßes Decantiren und mehrmaliges Ueberschütten mit Wasser gereinigt werden kann. Glüht man es im getrockneten Zustande in einen Porzellantiegel über der verstärkten Gasflamme oder über einer Lampe mit doppeltem Luftzug, so gewinnt man es in Gestalt eines locker zusammenhängenden zarten, mattweiß aussehenden Schwammes, in vollkommener Reinheit. Selbst im Großen, wo Chlorsilber pfundweis reducirt werden soll, dürfte sich dieses Verfahren durch seine Wohlfeilheit, Eleganz und Sicherheit empfehlen.

Dasselbe hat uns ferner vielfach zur Gewinnung eines ausgezeichnet wirksamen Platinschwarzes und eines schön roth aussehenden Kupferoxyduls gedient. Zur Erlangung des erstgenannten Präparats braucht man nur eine Auflösung von Platinchlorid in Wasser mit einem Ueberschuß von kohlensaurem Natron zu versetzen, hierzu eine entsprechende Menge Stärkezucker zu fügen und das Ganze dann etwa 10 Minuten lang im heftigen Sieden zu erhalten. Alles Platin scheidet sich hierbei in Gestalt eines äußerst zarten sammetschwarz gefärbten Pulvers ab, und zwar so vollkommen, daß in der darüber stehenden Flüssigkeit keine Spur des Metalles mehr nachweisbar ist. Bei der Darstellung des Kupferoxyduls verfährt man, unseren Beobachtungen zufolge, am besten auf folgende Weise: Man überschüttet gleiche Gewichtstheile des im Handel unter dem Namen „Bremerblau" vorkommenden feingepulverten Kupferoxyhydrats und Stärkezucker mit 16 Theilen Wasser, fügt dazu 2 bis 3 Gewichtstheile Kalihydrat, und erhitzt dann das Ganze einige Minuten lang bis auf + 50° R. Sobald die Farbe des bei dieser Temperatur in der Flüssigkeit entstehenden Oxyduls am intensivsten roth erscheint, schüttet man den ganzen Inhalt des Gefäßes in eine große Schale voll kalten Wassers, um das so leicht sich höher oxydirende Präparat vor einer Mißfärbung zu schützen, süßt es dann schnell aus und trocknet es bei mittlerer Temperatur. (Jahresbericht des physikal. Vereins in Frankfurt a. M. 1853 — 54.)

---

## Die Bereitung von Leder- und Papier-Pergament

für Schreibtafeln hat Konrad Weinmann zu Reutlingen in nachstehender Weise beschrieben und dafür unterm 11. December 1844 in Württemberg ein zehnjähriges Patent erhalten.

Zum Papier-Pergament wird bestes Papier ausgewählt, geglättet und mit einem Copallack auf beiden Seiten leicht überfahren, um das Papier wasserdicht zu machen und das Anstreichen mit der Farbe zu befördern. Dieser Lack wird verfertigt aus 1 Pfd. Copalgummi, 1 Pfd. Leinölfirniß und 38 Loth Terpenthinöl. Ist der Lack auf den Papierbögen gut trocken, so werden diese mit der Farbe angestrichen, welche aus Blei- oder Kremserweiß folgendermaßen bereitet wird. Dieses Weiß wird mit gutem und reinem Leinöl dick abgerieben, dazu kommen auf 6 Pfd. Weiß 8 Loth Bleizucker und 10 Loth Bimssteinsand, ersterer befördert das Trocknen, letzterer den Angriff der Bleistifte. Die dick abgeriebene Farbe wird mit Terpenthinöl so weit verdünnt, bis sie zum Anstreichen fließend genug ist; beim Abreiben mischt man Gelb, Blau, Roth, Grün u. s. w. zu, je nachdem man eine Farbe haben will.

Ein Bogen Papier bekommt auf jeder Seite zwei bis drei Anstriche, je nachdem diese stark oder schwach gegeben werden; sind die Anstriche alle nach einander gut getrocknet, so werden die Bögen mit einem Stück Bimsstein und Wasser ganz naß fein abgeschliffen und dann mit einem leinenen Lappen abgeputzt und abgetrocknet. Dieses Pergament hat den Vorzug, daß sich nicht nur leicht darauf schreiben läßt, sondern daß es auch beim Reinigen mit Wasser (ohne Schonung) nicht beschädigt wird, auch wird es immer noch besser und fester, wenn man es schon längere Zeit zum Gebrauch hat.

Das Leder-Pergament wird mit der nämlichen Farbe und auf gleiche Weise verfertigt. Das Leder besteht aus Schaffellen, die bloß eine Alaun-Gerbung haben dürfen. Diese werden auf Rahmen gespannt, während sie noch naß sind, dann ge-

trocknet und sofort nach vorstehender Weisung angestrichen und zuletzt abgeschliffen.

Dieses Verfahren hat die Eigenthümlichkeit, daß bei dem Papierpergament Oelfarbe angewendet, beim Lederpergament kein Leimfarbengrund oder eine mit Seifenwasser angemachte Grundfarbe, sondern ein Grund von Copallack für die Oelfarbe aufgetragen wird, auch daß die Oelfarbe, um den Angriff der Bleistifte zu sichern, einen Zusatz von Bimssteinpulver enthält. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1854, Nr. 51.)

---

## Ueber die Anwendbarkeit der Leimfolien oder Gelatinetafeln zu verschiedenen Zwecken.

Ueber diesen Gegenstand hielt Hr. Dobell in der Royal Society zu London einen Vortrag. Die im Handel vorkommenden Leimfolien (das sogenannte Glaspapier, dessen Darstellung im polytechn. Journal Bd. CVI S. 406 beschrieben ist) haben gewöhnlich 22 Zoll Länge und 15 Zoll Breite; man könnte sie jedoch von den Dimensionen der größten Glasplatten liefern; sie sind vollkommen durchsichtig, weiß oder in den verschiedensten Nüancen (unbeschadet ihrer Durchsichtigkeit) gefärbt; sie sind sehr leicht und lassen sich zusammenrollen ohne zu brechen; man zerschneidet sie mit der Schere, wie Papier; man kann sie mit Nadel und Faden nähen; mittelst einer wässerigen Auflösung von Leim aufeinander geklebt, adhäriren sie vollkommen und bleiben dabei durchsichtig; mit Collodium gefirnißt, werden sie (ohne ihre Durchsichtigkeit zu verlieren) wasserdicht, biegsamer, können die Wärme besser ertragen ꝛc.

Die Anwendungen welche Hr. Dobell vorschlägt, haben alle einen optischen Zweck, nämlich das Licht zu färben, damit es das Auge weniger ermüdet. Es sind folgende:

1) Beim Lesen kann man eine kleine Leimfolie von grüner oder blaßblauer Farbe benutzen; man bringt die Folie zwischen die Blattseite und das Auge, und liest durch das gefärbte Medium; wenn das Licht schwach ist, muß man die Folie in einer gewissen Entfernung vom Buch halten, um das Licht von unten durchdringen zu lassen.

2) Die Graveure, Uhrmacher, Juweliere und andere Künstler welche beim Licht arbeiten, werden gut thun, zwischen ihr Auge und das Fenster oder die Lampe welche sie beleuchten, ein großes Blatt oder einen Schirm von blaßgrüner Leimfolie zu bringen, welche auf einen Rahmen geklebt ist.

3) Die Nähterinnen sollten auch einen solchen grünen Schirm benutzen, um die weißen Stoffe zart grün zu färben, oder um die Lebhaftigkeit der Farbe gelber oder rother Stoffe zu mildern.

4) Man könnte sogar die Fensterscheiben mit Blättern von grüner oder blauer Gelatine belegen, um in diesen dem Auge wohlthuenden Nüancen das ganze in das Zimmer dringende Licht zu färben.

5) Bei Verfertigung der Augenschirme sollte man die Seide oder Pappe stets durch Gelatine ersetzen; durch sie kann man nicht nur immer dem Licht die für das Auge passendste Farbe ertheilen, sondern überdieß die Intensität des Lichts in beliebigem Verhältniß vermindern, indem man mehrere Gelatineblätter übereinander legt oder eine dunklere Farbe derselben wählt.

6) Endlich könnten die Reisenden in Steppen oder Wüsten welche mit dürrem Sand oder mit Schnee bedeckt sind, für das Gesicht eine Maske von Gelatine anwenden, um ihre Augen gegen die zu große Zurückprellung des Lichts oder der Wärme zu schützen. (Cosmos, Revue encyclopédique, März 1855, S. 286.)

---

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

# Polytechnisches Journal.

Sechsunddreißigster Jahrgang.

Neuntes Heft.

## XL.

## Experimental-Untersuchungen über einige Gegenstände der angewandten Elektricitätslehre; von Professor C. Kuhn in München.

### II.

### Ueber ein Verfahren, um für Feuerwaffen von geringerer Tragweite mittelst Anwendung des Hipp'schen elektromagnetischen Chronoskopes die Geschwindigkeit des Geschosses zu bestimmen.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Das Hipp'sche Chronoskop hat für ballistische Zwecke einen so hohen Grad von Wichtigkeit erlangt, daß jeder Schritt, welcher zur Unterstützung seiner Anwendung förderlich ist, der Beachtung würdig seyn möchte. Ich habe im Sommer des vorigen Jahres mich vielfach mit diesem sinnreichen Apparate beschäftiget, und nachdem ich mir die Kenntniß aller einzelnen Umstände, welche bei seiner Benützung zum Messen kleiner Zeitintervalle in Rücksicht zu bringen sind, gehörig erschlossen hatte, ging mein Trachten dahin, jene störenden Einflüsse, welche seiner Anwendung als Geschwindigkeitsmesser bei kleinen Geschossen sich hindernd in den Weg stellen, näher zu untersuchen, und dieselben, so weit die beschränkten Versuche, wie sie im Kleinen vorgenommen werden können, es erlauben, möglichst nahe der Einwirkung zu entziehen.

Bekanntlich besteht das Hipp'sche Chronoskop [20] in einem ausgezeichnet bearbeiteten und mit einer eigenthümlichen Hemmungs-Vorrichtung

[20] Die nähere Beschreibung desselben, so wie seine Anwendung zum Messen der Zeitintervalle für frei fallende Körper findet man im polytechn. Journal Bd. CXIV S. 255.

versehenen Gehwerke, dessen Zeiger mittelst einer elektromagnetischen Hemmung festgehalten und ausgelöst werden können, während das Uhrwerk unabhängig von dieser letzteren Vorrichtung in den Gang gesetzt und wieder zur Ruhe gebracht werden kann.

Bei seiner gegenwärtigen Einrichtung, wie dieselbe an einem für das physikalische Cabinet des königlichen Cadetten-Corps durch die hohe Munificenz der vorgesetzten Stellen erworbenen Apparate ausgeführt ist, geben die Zeiger alle Zeitintervalle von 10 Secunden bis zu einem Tausendel einer Secunde unmittelbar an, und es kann bei genauer Regulirung und zweckmäßiger Benutzung des Apparates die Zeitmessung so genau vorgenommen werden, daß die Angaben bis zu einer unter 0″,005 liegenden Fehlergränze noch richtig sind.

Es erscheint daher als selbstverständlich, daß das Chronoskop, wenn es bisher auch nur in einzelnen Fällen benützt worden ist, der mannichfachsten Anwendung fähig wäre, wenn man von seinen Angaben stets den richtigen Gebrauch zu machen sucht.

Soll dieses Instrument zur Bestimmung der Dauer irgend einer Erscheinung benützt werden, die während eines innerhalb der oben angegebenen Gränzen liegenden Zeitintervalles vor sich geht, so hat man die Anordnung zu treffen, daß Anfang der Erscheinung mit dem Zeitpunkte der Auslösung des Zeigerwerkes und der Augenblick des Hemmens des letzteren unmittelbar mit dem Punkte des Verschwindens jener Erscheinung zusammenfällt: wenn dann hiebei das Uhrwerk lange genug in Gang erhalten bleibt, und vor wie nach dem Vorgange jener Erscheinung die Zeigerangaben abgelesen werden, so wird man aus der Differenz dieser Angaben das Zeitintervall, welches jene Dauer zu bestimmen hat, erhalten können.

Das auf diese Weise erhaltene Zeitintervall gibt aber nicht unmittelbar die verlangte Dauer der Erscheinung an, sondern es muß die letztere aus dem ersteren abgeleitet werden. Es wirken nämlich auf den Apparat während seines Ganges verschiedenartige Umstände ein, welche die zu messenden Zeitintervalle abändern, und da man jene Umstände nur zum geringsten Theile vollständig beseitigen kann, so handelt es sich in der Regel nur darum — wie dieß übrigens beim Gebrauche aller unserer Meßapparate der Fall ist — zweckmäßige Verfahrungsarten anzuwenden, durch welche entweder schon durch die Art und Weise der Beobachtung selbst jene Einflüsse eliminirt werden, oder die Versuche so einzuleiten, daß man durch dieselben zur Kenntniß jener störenden Umstände gelangen und den letzteren eine innerhalb gewisser Gränzen liegende Unveränderlichkeit anweisen kann.

Wenn man nämlich mittelst des Hipp'schen Chronoskopes die Dauer einer Erscheinung zu messen beabsichtiget, und deßhalb die hierauf bezüglichen Versuchsreihen vornimmt, so erhält man Angaben des Chronoskopes, von welchen jede gleich ist, der Summe der Zeitintervalle (jedes mit seinem zugehörigen Zeichen genommen) während welchen die sämmtlichen Vorgänge stattfanden, die zu jener Erscheinung gehören. Jede der Angaben dieses Apparates enthält also

1) das Zeitintervall, welches angibt, innerhalb welcher Zeit das Oeffnen der Leitungskette vor sich ging,

2) die Zeit, welche nothwendig ist, damit der im weichen Eisen des zum Apparate angewendeten Elektromagneten erregte Magnetismus so weit verschwunden ist, damit die Abreißfeder des Ankers dieses Magneten wirken kann und die Zeiger hierauf ausgelöst worden sind,

3) die Dauer der zu bestimmenden Erscheinung,

4) das Zeitintervall, während welchem das Schließen der Leitungskette vor sich geht,

5) die Zeit, innerhalb welcher der Strom das Magnetisiren des Elektromagneten bewirkt, während welcher ferner die Intensität des letzteren denjenigen Grad erreicht hat, um die Abreißfeder außer Thätigkeit setzen zu können, endlich das zum Hemmen des Zeigerwerkes erforderliche Zeitintervall.

Wir sehen also, daß, wenn die übrigen Umstände unveränderlich bleiben würden, wenn also das Uhrwerk des Chronoskopes während der ganzen Versuchsreihe einen bekannten, aber unveränderten Gang beibehalten, wenn ferner die Stromstärke hiebei sich ebenfalls nicht ändern würde, um die Dauer der Erscheinung zu erhalten, die in 1, 2, 4 und 5 erwähnten Umstände ermittelt und gehörig in Rücksicht gebracht werden müssen.

Wenn wir nun diese Umstände näher betrachten und die zur Kenntniß derselben erforderlichen Untersuchungen vornehmen, so zeigt es sich, daß zu ihrer Ermittelung ein nicht geringer Grad von Ausdauer gehört, daß manche derselben beständigen Aenderungen unterliegen können, und daß, ohne einzelne ganz und gar unschädlich zu machen, andere aber direct für jede Versuchsreihe zu ermitteln, die erlangten Versuchsresultate kaum die genügenden Angaben mit Sicherheit liefern werden.

Es kann nicht meine Absicht seyn, auf eine nähere Untersuchung aller dieser Umstände hier einzugehen [21], und ich erwähne daher nur, daß die

[21] Ueber einzelne derselben sind interessante Untersuchungen bereits im polytechn. Journal Bd. CXXV S. 12—18 mitgetheilt worden: Decher, über die Bestimmung der Constanten eines Hipp'schen Chronoskopes.

Berücksichtigung der in 2 und 5 enthaltenen Punkte nicht unbedeutenden Schwierigkeiten unterworfen bleiben wird, gleich viel, welche Mittel man zur Erlangung derselben auch in Anwendung bringt. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Untersuchungen einige Vereinfachung erfahren werden, wenn — wie nach meinem Wissen zuerst von Gläsener [22] vorgeschlagen und theilweise bei seinen elektrischen Uhren und telegraphischen Apparaten auch in Ausführung gebracht wurde — die Abreißfeder durch einen zweiten, mit dem ersten vollkommen übereinstimmenden Elektromagneten ersetzt wird; allein ganz und gar beseitigt sind auf diese Weise alle Schwierigkeiten nicht, und es können sogar Umstände eintreten, welche die Angaben des Chronoskopes weit mehr afficiren, als dieß durch die Ungleichartigkeit der den Anker rück- und vorwärts bewegenden Kräfte geschehen kann, und deren Hinwegschaffung also zu einem Haupttheile der Aufgabe des Experimentators werden muß.

Zu den Umständen, welche schon durch die Anordnung der Versuche möglichst beseitiget werden müssen, gehören die in 1 und 4 angegebenen Punkte: es soll nämlich der Apparat die Einrichtung haben, daß der Beginn des Auftretens der zu bestimmenden Erscheinung unmittelbar mit dem Augenblicke des Oeffnens der Leitungskette zusammenfällt, das Schließen der letzteren mit dem Augenblicke des Verschwindens der Erscheinung eintritt, oder, daß die Wirkung der zu messenden Erscheinung im Augenblicke ihres Beginnens sogleich den Strom unterbricht, hingegen mit dem Augenblicke ihres Aufhörens den Strom wieder herstellt.

Ich habe bei einer größeren Reihe von Versuchen, die ich zur Bestimmung des Zeitintervalles, innerhalb welchen ein kleines Geschoß eine kurze Strecke zurückzulegen hatte, anwendete, mir es angelegen seyn lassen, alle Sorgfalt darauf zu verwenden, um den hier angedeuteten Bedingungen so weit Genüge zu leisten, daß die zum Oeffnen und Schließen der Leitungskette erforderliche Zeit kaum die untere Gränze des mittleren Beobachtungsfehlers erreichte. In dem Nachfolgenden theile ich nun die Einrichtung jenes einfachen bei genannten Versuchen benützten Schieß-Apparates mit, und werde später, wenn andere Umstände mir es erlauben, sowohl meine vorjährigen Versuche, als auch andere Untersuchungen, welche ich vorzunehmen beabsichtige, zur Mittheilung bringen.

Dieser Apparat ist in Fig. 1 bis Fig. 5 graphisch dargestellt. Derselbe besteht aus zwei Haupttheilen:

---

[22] Moigno, Traité de Télegr. Paris 1849, p. 369. Gläsener, recherches sur la Télegr. électrique. Liège 1853.

1) dem Stromunterbrecher, verbunden mit dem Geschütze (Fig. 1 bis Fig. 3);

2) dem Hersteller des Stromes in Verbindung mit der Zielscheibe und dem Auffangbrette (Fig. 4 und 5).

Ad 1. Bei der Construction dieses Theiles wurde das Princip in Anwendung gebracht, daß wenn in einem Geschütze (kleinerer oder größerer Gattung) die Triebkraft der Ladung sich zu entwickeln beginnt, diese Kraft nach allen Seiten hin ihre Wirkung auszuüben sucht: wenn daher das Geschütz nur parallel zu seiner Längenachse eine kleinere oder größere Verschiebung annehmen kann, so wird mit einem Theil jener Kraft das Geschoß aus dem Laufe bewegt, während in demselben Augenblicke ein anderer Theil gegen den Boden des Geschützes wirkend, das letztere in entgegengesetztem Sinne zu treiben sucht.

Es wird daher in demselben Augenblicke, in welchem das Geschoß seine Bewegung beginnt, ein Rücklauf des Geschützes entstehen, und die Kraft, durch welche diese Bewegung bewirkt wird, reicht in allen Fällen aus, um den Strom der Leitungskette, in welcher das Chronoskop sich befindet, augenblicklich zu unterbrechen.

Fig. 1 stellt die Horizontal-Projection, Fig. 2 die Projection des Strom-Unterbrechers auf einer Vertical-Ebene vor, die durch die Achse des Geschützrohres gelegt werden kann. Das Geschütz K, M stellt eine kleine Kanone dar, wie sie für die Versuche benützt wurde; dieselbe ist in zwei Lager eingeschraubt, welche nur eine geringe Bewegung des Rohres von M gegen K zulassen; bei K lehnt sich das Geschützrohr an einen innerhalb des von den Holzstücken N, O und O, N gebildeten Lagers beweglichen Schieber, der in Fig. 3 und Fig. 3a besonders abgebildet ist. Dieser Schieber kann gegen K hin eine weitere Bewegung nicht vornehmen, als in der Figur dieß angezeigt ist, wird aber durch den Rückschlag des Geschützes von E gegen O geschoben, und kann diese Bewegung nur bis zu einer bestimmten Stelle, wo sodann eine Haltschraube befestigt ist, fortsetzen. Auf beiden Seiten des Lagers N, O (Fig. 1) und N', O'' (Fig. 2) sind die zur Leitungskette gehörenden Kupferdrähte befestiget, die bei a, b, c, d und a, b, c, d, und ebenso bei H und H, platt geschlagen, hier passend befestiget sind, ferner genugsam sich federn, um bei I (Fig. 1) durch den kleinen Kupferstreifen L, I entweder bis zur gänzlichen Berührung gebracht werden zu können, oder plötzlich außer gegenseitiger Berührung zu treten, jenach dem der Schieber E, F, F'', E'' (Fig. 3) die in Fig. 1 und Fig. 2 angezeigte Lage hat, oder eine kurze Bewegung von E gegen F angenommen hat. Die in Fig. 1 und 2 angezeigte Berührung der Drähte H und H, kann durch den Einstellungsstreifen L, I so empfindlich

bewerkstelliget werden, daß die geringste Bewegung des Geschützes den Schieber von E gegen O versetzt, hierdurch die Enden H'' und H''' der Kupferstreifen bei I wieder trennt, und so das Oeffnen der Leitungskette, zu welcher diese Drähte gehören, augenblicklich vornimmt. — Die ganze Vorrichtung ist auf einem Brette befestiget, das durch Schrauben mit einer festen Unterlage so in Verbindung steht, daß es durch diese Stellschrauben S in horizontale (oder auch geneigte) Lage gebracht werden kann. (Bei meinen Versuchen wurde der Apparat immer so gestellt, daß die Achse des Rohrs horizontal und so lag, daß ihre Verlängerung beiläufig mit dem Mittelpunkte der Scheibe A, B, C, D (Fig. 4) in einer Geraden sich befand).

Ad 2. Der Hersteller des Stromes ist mit der zum Apparate gehörigen Scheibe verbunden. In Fig. 4 stellt **ABCD** die Horizontal-Projection der Scheibe mit der Schließungs-Vorrichtung vor, **GHIONKG** (Fig. 5) ist die Projection des Apparates in einer durch **Ee** gelegten Vertical-Ebene, während **W, W** ein dickes Brett bedeutet, an welches die ganze Vorrichtung geschraubt ist, und das zugleich den Kugelfang bildet.

Bei der Einrichtung dieses Theiles des Schieß-Apparates wurde beabsichtiget, durch Einwirkung eines Stoßes oder Schlages gegen die Scheibe an einer beliebigen Stelle der letzteren die Schließung der Kette hervorzubringen. Es kann dieses, wenn man die Versuche nur auf Geschwindigkeitsmessung des Projectiles ausdehnen will, in verschiedener Weise bewerkstelliget werden. Bei der anfänglichen Einrichtung, welche ich zu benützen gedachte, wurde die Scheibe vor Beginn eines jeden Versuchs in eine labile Gleichgewichtslage gebracht, so daß die Kette mittelst einer einfachen Vorrichtung in dem nämlichen Augenblicke, in welchem die Scheibe ihre Bewegung beginnen konnte, geschlossen wurde, und ein Oeffnen während der Dauer der Bewegung der Scheibe nicht mehr eintreten konnte.

Die Einrichtung, wie sie hier dargestellt ist, und wie dieselbe bei meinen Versuchen großentheils benützt wurde, läßt weder eine fortschreitende, noch eine drehende Bewegung der Scheibe zu: es werden aber die schwingenden molecularen Bewegungen derselben sowohl, als auch jede temporäre Gestalts-Veränderung, die sie in senkrecht gegen ihre Ebene gehenden Richtungen erfährt, wenn sie durch eine Kraft von nicht zu geringer Intensität afficirt wird, ausreichen, um einen senkrecht gegen die Ebene der Scheibe gerichteten und mit ihr in vollkommener Berührung stehenden Stabe eine fortschreitende Bewegung mittheilen zu können, und dabei wird das Zeitintervall, welches verfließt, bis nach dem erfolgten auf die Scheibe ausgeübten Stoße ꝛc. die Bewegung dem Stabe mitgetheilt

wird, so klein seyn, daß es für die vorstehenden Anwendungen nicht in Rücksicht gebracht werden kann.

A, B (Fig. 4) und G, K (Fig. 5) stellt eine quadratische Eisenplatte von beiläufig $^7/_8$''' Dicke vor, die als Scheibe dient, und mittelst Stützen A, D und B, C (Fig. 4), G, H und K, I (Fig. 5) gegen W, W fest angeschraubt ist. Senkrecht gegen diese Scheibe ist der Kupferstift E, F in Lagern verschiebbar, der in Fig. 4 so dargestellt ist, wie er vor dem Versuche eingestellt werden muß, so nämlich, daß er in seinen Lagern befindlich, bei E vollkommen die Scheibe berührt, mit seinem abgerundeten Ende bei F aber isolirt von den Enden der Polardrähte d, d bleibt, die bei e, e eine offene zangenartige Vorrichtung bilden; in Fig. 5 hat dieser Stift jene Lage, die er annimmt, sobald das Geschoß auf der Scheibe eingetroffen ist, und wobei er mit seinem abgerundeten Ende F, in die Zange e', e' so eindringt, daß schon vom Augenblicke seiner Bewegung an, die er von E gegen F vorgenommen hat, die Polardrähte unter sich in leitende Berührung treten, in dieser verbleiben und nunmehr die Kette geschlossen bleibt. Die ganze Vorrichtung ist an einer — aus Fig. 5 deutlich ersichtlichen — Holzunterlage festgeschraubt, an welcher die Polardrähte isolirt von einander bleibend, festgeklemmt sind, und die so weit an dem unteren Ende der Stütze hervorragen, als zur metallischen Verbindung derselben mit den Hauptleitungsdrähten dieß erforderlich ist.

Die Benützung des ganzen Apparates, dessen Dimensionen sich aus den Darstellungen entnehmen lassen, ist nun folgende: man verbinde durch Leitungsdrähte die Stromquelle, das Chronoskop, den Stromunterbrecher und den Stromhersteller unter einander in der Weise, wie dieses in der schematischen Zeichnung Fig. 6 angedeutet ist, und wobei p und n die Pole der Stromquelle, m, m den Elektromagneten des Chronoskopes, a und b die durch den Schieber (Fig. 3) mit einander verbundenen Drähte des Stromunterbrechers, A, C, und B, $C_2$ die Polardrähte der Scheibe (d, d Fig. 4), isolirt unter einander sowohl, als auch von dem Stifte E, F (Kupferstift E, F Fig. 4 und 5) und endlich die übrigen ausgezogenen Linien die Hauptleitungs-Drähte bedeuten sollen, setze das Uhrwerk in Gang, so werden die Zeiger, da jetzt durch die Leitung p p, a m m, n p die Kette geschlossen ist, gehemmt bleiben; läßt man aber die Zündung vollführen, so wird durch den Rücklauf der Kanone (Fig. 1 bis Fig. 3) der Schieber E, F zurückgeschoben (Fig. 1a), die Kette geöffnet und die Zeiger werden also ausgelöst. Die letzteren werden daher, da das Uhrwerk sich schon im Gange befindet, in Bewegung kommen, und ihre Bewegung wird so lange andauern, bis in Folge des Einschlagens des Geschosses der Stift E, F die Kette geschlossen, also die in Fig. 5 angezeigte

Lage angenommen hat, wobei also von jetzt an der Strom den Weg $p\,p_2\,AFC_2\,Bmm,p$ nehmen kann. Ist dieß also geschehen, so tritt wieder eine Hemmung der Zeiger ein, und man kann nun, wenn die sonstigen Umstände vorher bestimmt worden waren, aus den Angaben der Zeiger vor und nach dem Versuche das Zeitintervall ableiten, welches die Dauer der Bewegung des Projectiles angibt.

Bei den Versuchen, welche ich mit Anwendung dieser Vorrichtungen vorgenommen habe, zeigten sich zwar wenig Unregelmäßigkeiten, aber selbst diese ließen sich jedesmal schon im Voraus mit Bestimmtheit angeben, indem jede Abnormität in den Operationen des Ladens nicht unbedeutende Abweichungen hervorbringen kann, ferner die geringsten Unterschiede in der Größe der Pulverladung, der Beschaffenheit der letzteren, so wie in dem Gewichte der Geschosse, noch in den Angaben des Chronoskopes bemerkbar werden. Man ersieht also hieraus, so wie aus den oben angedeuteten Umständen, daß bei derartigen Untersuchungen mit großer Vorsicht zu Werke gegangen werden muß, wenn man brauchbare Versuchsresultate erlangen will.

Ich bemerke noch zum Schlusse, daß die in Fig. 1 bis Fig. 3 dargestellten Einrichtungen unter geringen Abänderungen dazu vorbereitet und benützt werden könnten, um mit Anwendung des Chronoskopes die vom Augenblicke des Zündens an bis zur Entwickelung der vollen Explosionskraft des Pulvers verfließende Zeit, ferner das Zeitintervall, welches das Geschoß bedarf, um das Ende des Laufes zu erreichen, endlich die Intensität des Rückschlages zu messen.

München, im April 1855.

---

## XLI.

## Theorie und Construction eines neuen, auf Polar-Coordinaten gegründeten Planimeters; von Professor G. Decher.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Beim Durchlesen der im polytechn. Journal Bd. CXVI S. 424 u. f. mitgetheilten Beschreibung des Planimeters von Wetli erwachte in mir sogleich das Bedenken, ob nicht die drehende Wirkung, welche die den Stift führende Hand beim Nachfahren des Umfanges der zu berechnenden Figur auf den Wagen oder Schlitten ausübt, und welche bald vorwärts

bald rückwärts gerichtet ist, nach und nach eine todte Bewegung erzeugen müsse, welche der Genauigkeit des Instrumentes bedeutenden Eintrag thun dürfte; dieser Zweifel legte mir den Gedanken nahe, daß der betreffende Uebelstand bei einem auf Polar-Coordinaten gegründeten Instrumente, bei welchem alle Bewegungen nur um oder gegen eine feste verticale Achse stattfänden, vermieden werden könne, und veranlaßte mich, weiter über die Construction eines solchen Instrumentes nachzudenken. Die Theorie desselben war bald festgestellt und der darauf gegründete Entwurf versprach zugleich ein einfacheres und für viele Fälle zweckmäßigeres Instrument als das von Wetli construirte; ich wollte aber darüber nichts veröffentlichen, bis ein solches ausgeführt sey und ich Versuche damit angestellt hätte. Die seitdem durch Prof. Dr. Bauernfeind bekannt gemachte complicirtere Einrichtung, welche Hr. Hofrath Hansen dem Wetli'schen Planimeter geben zu müssen glaubte, um dasselbe möglichst zuverlässig zu machen, war nicht geeignet, mich von meinem obengenannten Bedenken zu befreien und meinen Glauben an die Vorzüge meines Instrumentes, namentlich in Betreff der Einfachheit, Zweckmäßigkeit und Bequemlichkeit in der Anwendung wankend zu machen, und diesem Glauben möge man es zu gut halten, wenn ich meinem frühern Vorsatz untreu werde und die beabsichtigte Einrichtung meines Instrumentes vor der noch in ziemlicher Ferne stehenden Ausführung veröffentliche, in der Hoffnung, daß sich ein Mechaniker finden werde, welcher dasselbe der Ausführung werth hält.

Betrachten wir zunächst die Theorie des Instrumentes. Die Polar-Coordinaten in der Ebene bestehen bekanntlich in dem Fahrstrahl CM = r, Fig. 7, welcher die Entfernung eines Punktes M von dem Pol oder der zur Ebene senkrechten Achse C mißt, und aus dem Winkel ACM = $\omega$, welchen der Fahrstrahl CM mit einer in der Ebene gezogenen fixen Geraden CA einschließt. Ferner hat man für die Fläche $O_1$ des Sectors CBDEC den Ausdruck:

$$2\,O_1 = \int_{\alpha_0}^{\alpha_1} d\omega \cdot r_1^2 = \int_{\alpha_0}^{\alpha_1} d\omega \cdot f_1^2(\omega)$$

worin $\alpha_0$ und $\alpha_1$ die Winkel ACB und ACE der begränzenden Fahrstrahlen CB und CE mit der Geraden AC bedeuten und $r_1$ durch die Gleichung:

$$r_1 = f_1(\omega)$$

der begränzenden Curve BDE in Function von $\omega$ gegeben vorausgesetzt wird. Ebenso hat man für die Oberfläche $O_0$ des Sectors CBFEC den Werth:

$$2\,O_0 = \int_{\alpha_0}^{\alpha_1} d\omega \cdot r_0^2 = \int_{\alpha_0}^{\alpha_1} d\omega \cdot f_0^2(\omega)\,,$$

worin nun die Curve **BFE** durch die Gleichung:

$$r_0 = f_0(\omega)$$

ausgedrückt gedacht wird. Für die Fläche O der geschlossenen Figur **BDEF**, welche den Pol C nicht einschließt, findet man demnach den Ausdruck:

1) $$O = O_1 - O_0 = \tfrac{1}{2} \int_{\alpha_0}^{\alpha_1} d\omega\,(r_1^2 - r_0^2)\,.$$

Schließt die zu berechnende Figur dagegen den Pol C ein, wie in **BDEF**, Fig. 8, und ist nun

$$r = f(\omega)$$

die Gleichung ihrer Begränzung, so hat man einfach

2) $$O = \tfrac{1}{2} \int_0^{2\pi} d\omega \cdot r^2 = \tfrac{1}{2} \int_0^{2\pi} d\omega \cdot f^2(\omega)$$

als Ausdruck für ihre Oberfläche.

Sey nun **AA**, Fig. 9, eine horizontale Ebene, auf welcher wir die zu berechnende Figur aufgetragen annehmen wollen, **BB** eine dazu senkrechte feste Achse, **CC** eine unbiegsame Gerade, welche sich sowohl um die Achse **CC** drehen, als auch durch dieselbe in der Richtung ihrer Länge verschieben läßt, und welche an einem Ende den Stift **D** trägt, der dem Umfang der auszumessenden Figur folgen soll; **E, E** und **F, F** seyen zwei vertical-stehende Räder, welche auf derselben Achse a, a befestigt sind und mit dieser Achse in Bezug auf die Gerade **CC** eine unveränderliche Lage behalten; das erstere und etwas größere von beiden stützt sich auf die Ebene **AA** und wälzt sich auf dieser ab, wenn die Gerade **CC** um **BB** gedreht wird; auf dem kleinern **F, F** dagegen ruht die horizontale Scheibe **H, H**, welche sich um die auch in der Geraden **CC** befestigte und allen Bewegungen derselben folgende Achse **G** dreht, mit hinreichendem Drucke so auf, daß sie vermöge der Reibung durch das Rad **F, F** umgedreht wird; endlich sey **J, J** ein vertical-stehendes Rädchen, welches wieder auf der Scheibe **H, H** ruht, dessen Achse b, b aber so mit dem Träger **K, L, M** verbunden ist, daß sie mit der Geraden **CC** und den übrigen Achsen **BB**, a a und **G** in derselben Vertical-Ebene liegt, und daß sie zwar auch wie die a, a an der drehenden Bewegung der Geraden **CC** Theil nimmt, daß sie aber in Bezug

auf B, B keine Verschiebung erleiden kann, daß also das Rädchen J, J immer in derselben Entfernung von BB bleibt. Es wird dann einleuchten, daß der ganze Apparat auf der Achse B, B ruhend sich mit dem Stifte D um diese Achse dreht, daß die Räder E, E und F, F, die Scheibe H, H und das Rädchen J, J in Bezug auf ihre Achsen in Ruhe bleiben, wenn der Stift D längs einer durch B gehenden Geraden oder längs eines constanten Fahrstrahls geführt wird, daß dagegen eine drehende Bewegung dieser Theile des Apparates um ihre Achsen eintritt, sobald der Stift D sich um die Achse B, B bewegt oder einen Winkel $\Delta\omega$ um den Pol B beschreibt, da sich alsdann das Rad E, E auf der Ebene AA abwälzt, also sich und das Rad F, F und die auf ihm ruhende Scheibe H, H und diese wieder das Rädchen J, J umdreht; und die Aufgabe besteht nun darin, diese Bewegungen so einzurichten, daß der auf der Achse des Rädchens J, J sitzende Zeiger Z beim Umfahren der zu berechnenden Figur einen Winkel $\Delta\varphi$ beschreibt, welcher der Fläche dieser Figur proportional ist.

Bezeichnen wir dazu die Entfernung des Stiftes G von der Achse B, B oder die Länge des Fahrstrahls mit r, die Halbmesser der Räder E, E und F, F mit $h_1$ und $h_2$, den unveränderlichen Abstand ED der Ebene des Rades E, E von dem Stifte D mit a, die gleichfalls unveränderlichen Abstände GF und GE der Räder F, F und E, E von der Achse G der Scheibe H, H mit $h_3$ und b, ferner die constante Entfernung Ji des Rädchens J, J von der festen Achse BB mit c und den Halbmesser dieses Rädchens mit $h_4$, so haben wir zuerst

$$BE = r - a, \quad GJ = r + c - (a + b).$$

Nehmen wir dann r einen Augenblick als constant an und drehen die Gerade CC um den Winkel $\Delta\omega$, so wälzt das Rad E, E den Bogen $(r - a)\,\Delta\omega$ ab, es dreht sich also dabei um den Winkel

$$\Delta\psi_1 = \frac{r - a}{h_1}\Delta\omega,$$

ebenso wie das Rad F, F, von welchem deßhalb ein Punkt des Umfanges den Bogen

$$h_2\Delta\psi_1 = \frac{h_2}{h_1}(r - a)\Delta\omega$$

zurücklegt. Der Berührungspunkt F dieses Rades und der Scheibe H, H beschreibt denselben Bogen und die letztere dreht sich um den Winkel

$$\Delta\psi_2 = \frac{h_2}{h_3}\Delta\psi_1 = \frac{h_2}{h_3} \cdot \frac{r - a}{h_1}\Delta\omega;$$

der Berührungspunkt J der Scheibe und des Rädchens J, J beschreibt darnach den Bogen

$$\Big(r+c-(a+b)\Big)\,\Delta\psi_2=\frac{h_2}{h_3}\,\frac{r-a}{h_1}(r+c-a-b)\,\Delta\omega$$

und das Rädchen selbst dreht sich um den Winkel

$$\Delta\varphi=\frac{h_2}{h_3}\,\frac{r-a}{h_1}\,\frac{r+c-a-b}{h_4}\,\Delta\omega\,.$$

Daraus ergibt sich das Verhältniß der Aenderung von $\varphi$ in Bezug auf die Aenderung von $\omega$

$$\frac{\Delta\varphi}{\Delta\omega}=\frac{h_2}{h_3}\,\frac{(r-a)\,(r+c-a-b)}{h_1\,h_4}\,,$$

welches für ein veränderliches r in das nur für eine augenblickliche Lage und Größe von r geltende Aenderungsgesetz

3) $$\frac{d\,\varphi}{d\,\omega}=\frac{h_2}{h_3}\,\frac{(r-a)\,(r+c-a-b)}{h_1\,h_4}$$

übergeht, worin man sich nun r als eine Function von $\omega$ zu denken hat. Macht man demnach noch

4) $$c-b-a=a \quad \text{oder} \quad c=b+2a\,,$$

so wird einfach

5) $$\frac{d\,\varphi}{d\,\omega}=\frac{h_2(r-a)\,(r+a)}{h_1\,h_3\,h_4}=\frac{h_2(r^2-a^2)}{h_1\,h_3\,h_4}$$

Bewegt sich also der Stift **D** längs der Curve **BDE**, Fig. 7, so dreht sich der Zeiger **Z** um einen Winkel

$$\varphi_1=\frac{h_2}{h_1\,h_3\,h_4}\int_{\alpha_0}^{\alpha_1} d\,\omega\,.\,(r_1^2-a^2)\;;$$

folgt der Stift dann aber der Curve **EFB**, so geht der Zeiger um einen Winkel

$$\varphi_0=\frac{h_2}{h_1\,h_3\,h_4}\int_{\alpha_0}^{\alpha_1} d\,\omega\,.\,(r_0^2-a^2)$$

zurück, und zeigt am Ende, wenn der Stift wieder in **B** angekommen ist, noch eine Drehung

$$\varphi_1-\varphi_0=\frac{h_2}{h_1\,h_3\,h_4}\int_{\alpha_0}^{\alpha_1} d\,\omega\,.\,\Big[r_1^2-a^2-(r_0^2-a^2)\Big]$$

oder

$$6) \qquad \Delta\varphi = \frac{h_2}{h_1 h_3 h_4} \int_{\alpha_0}^{\alpha_1} d\omega . (r_1^2 - r_0^2) \; .$$

Dieser Ausdruck, verglichen mit dem Werthe (1) für die Fläche O dieser Figur gibt die Beziehung:

$$7) \qquad \Delta\varphi = \frac{2h_2}{h_1 h_3 h_4} O \quad , \quad O = \frac{h_1 h_3 h_4}{2 h_2} \Delta\varphi \; ,$$

und zeigt, daß die Fläche einer Figur, welche den Pol C (die Achse B, Fig. 9) nicht einschließt, unabhängig von der Constanten a unmittelbar durch den Drehungswinkel des Zeigers gemessen wird.

Schließt dagegen die Figur welche berechnet werden soll, die Achse B oder den Pol C, Fig. 8, ein, so wird sich der Zeiger fortwährend in demselben Sinne drehen und zwar, während der Stift den ganzen Umfang der Figur beschreibt, um einen Winkel

$$\Delta\varphi = \frac{h_2}{h_1 h_3 h_4} \int_0^{2\pi} d\omega . (r^2 - a^2) = \frac{h_2}{h_1 h_3 h_4} \left[ \int_0^{2\pi} d\omega \, . \, r^2 - 2\pi a^2 \right] .$$

Dieser Werth, verglichen mit dem Werthe (2) für die Fläche O der betreffenden Figur, gibt die Gleichung

$$8) \qquad O = \frac{h_1 h_3 h_4}{h_2} \Delta\varphi + \pi a^2 \; ;$$

man hat daher in diesem Falle, um die Fläche O zu erhalten, zu der Angabe des Zeigers noch die constante Kreisfläche $\pi a^2$ zu addiren, welche sich durch Versuche leicht finden läßt, wenn man ein und dieselbe Figur einmal nach der ersten Art ausmißt, d. h. so, daß die Achse B außerhalb der Figur liegt, und dann nach der zweiten Art, indem man diese Achse in die Figur hinein versetzt.

Der Werth von O wird dagegen wieder unabhängig von a, wenn die zu berechnende Figur von zwei geschlossenen Linien begränzt wird und beide den Pol C einschließen, wie in Fig. 10, wobei man aber der innern Linie mit dem Stift im Sinne der negativen $\omega$ folgen, die Figur also in der Richtung ABCADEFDA umfahren muß, gerade so, als wenn bei AD eine Unterbrechung des ringförmigen Raumes wäre, in welchem Falle die Figur nur in der Richtung ABCadEFDA umfahren werden kann.

Nach dem Vorhergehenden ist die Angabe des Instrumentes unabhängig von den Größen c und b; diese stehen aber unter sich und zu der

Größe a in einer durch die Gleichung (4) ausgedrückten Abhängigkeit, durch welche die Einrichtung des Instrumentes bedingt wird und zwar in Verbindung mit den andern Bedingungen, daß das Rädchen J, J immer auf der Scheibe H, H aufliegen muß, und daß der Stift D nicht unter diese Scheibe kommen darf. Bezeichnet man nun den größten Werth von r, d. h. die größte Entfernung des Stiftes D von der Achse BB, mit R, so erhält man als größten Abstand des Rädchens von der Achse G der Scheibe den Werth: $R + c - a - b$, oder mit der Bedingungsgleichung (4) den Werth: $R + a$, welcher nach den ersten der genannten Bedingungen zugleich die Größe des Halbmessers der Scheibe vorstellt. Darnach erhält aber diese Scheibe, auch wenn man a möglichst klein macht, eine ziemliche Größe im Vergleich zu der Größe der Figuren, für welche das Instrument anwendbar ist. Es dürfte daher zweckmäßiger seyn, die Größe a negativ zu machen, d. h. den Stift D zwischen die Achse B, B und das Rad E, E zu setzen; man hat dann

$$BE = r + a\,, \quad c = b - 2a\,, \quad GJ = r - a\,,$$

also noch wie früher (Gleichung 5)

$$\frac{d\varphi}{d\omega} = \frac{h_2 (r + a)(r - a)}{h_1 h_3 h_4}\,;$$

der Halbmesser H der Scheibe wird dadurch $R - a$, und das Instrument kann überhaupt für gleiche Größe der Anwendbarkeit eine geringere Ausdehnung erhalten; denn wenn auch durch die ebengemachte Annahme und die zweite der obigen Bedingungen die Größe b so beschränkt wird, daß sie nicht kleiner werden kann, als $H + a$ oder kleiner als R, so wird doch dadurch c nicht viel größer als $R - a$.

Durch die vorhergehende Annahme in Betreff der Größe a entsteht aber die neue Schwierigkeit, daß der Stift D oder die ihn ersetzende optische Achse der Loupe durch die Achse a, a der Räder E, E und F, F gehen müßte; diese Schwierigkeit läßt sich indessen leicht heben, wenn man beachtet, daß der Stift D nicht nothwendig in der durch BB und CC gehenden Ebene liegen muß. Denn ist D, Fig. 11, die Horizontalprojection des Stifts, B die der festen Achse, also BD der Fahrstrahl r, und bezeichnet man die Projection Bd dieses Fahrstrahls auf die Gerade CC' mit r' und die constanten Entfernungen dC' und dD mit a und f, so hat man nach dem Frühern

$$9) \qquad \frac{d\varphi}{d\omega} = \frac{h_2}{h_1 h_3 h_4} (r'^2 - a^2)\,;$$

es ist aber auch

$$r'^2 = r^2 - f^2$$

und daher wird im jetzigen Falle

$$10) \qquad \frac{d\varphi}{d\omega} = \frac{h_2}{h_1 h_3 h_4}(r^2 - a^2 - f^2) \ .$$

Für eine geschlossene Figur, welche den Pol nicht einschließt, bleibt also die frühere Gleichung

$$11) \qquad O = \frac{h_1 h_3 h_4}{2 h_2} \Delta\varphi = k \Delta\varphi \ ;$$

für eine solche aber, welche den Pol einschließt, wird

$$O = \frac{h_1 h_3 h_4}{2 h_2} \Delta\varphi + \pi(a^2 + f^2)$$

oder wenn man

$$\frac{h_1 h_3 h_4}{2 h_2} = k \text{ und } a^2 + f^2 = l^2$$

setzt

$$12) \qquad O = k \Delta\varphi + \pi l^2 \ ;$$

es ändert sich also gegen die frühere Annahme nichts, weil die Fläche $\pi l^2$ ebenso wie $\pi a^2$ durch den Versuch bestimmt werden muß.

Endlich wäre noch das Instrument so einzurichten, daß der oben mit k bezeichnete Coefficient, welcher die von der Winkel-Einheit ($57^0,29..$) repräsentirte Fläche ausdrückt, nicht zu groß wird, damit der der Flächeneinheit entsprechende Winkel $\Delta\varphi$ nicht zu klein ausfällt. Theilt man, wie es am zweckmäßigsten ist, das Zifferblatt in 100 gleiche Theile und drückt den Winkel $\Delta\varphi$ durch n solcher Theile aus, so hat man

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{100} n$$

und damit wird

$$13) \qquad O = h_3 h_4 \frac{h_1}{h_2} \frac{\pi}{100} n \ ;$$

für die einem solchen Theile entsprechende Fläche ergibt sich also der Werth

$$14) \qquad f = h_3 h_4 \frac{h_1}{h_2} \frac{\pi}{100} n$$

und dieser wird, da $\frac{h_1}{h_2}$ immer größer als 1 werden muß, um so kleiner, je kleiner $h_3$ und $h_4$ sind, d. h. je näher das Rad FF an der Achse G der Scheibe H, H, und je kleiner das Rädchen J, J ist.

Diesen Bemerkungen gemäß beabsichtige ich, dem Instrumente die in den Figuren 12 bis 15 dargestellte Einrichtung zu geben.

A ist eine kreisförmige ebene Scheibe von starkem Spiegelglase, welche in einen messingenen Ring B gefaßt und in der Mitte kreisförmig durchbohrt ist, um hier die conische Achse C befestigen zu können, und zwar mittelst der Schraube g, deren Kopf zugleich als Stütze für die Mitte der Scheibe A dient, wenn dieselbe auf die Ebene aufgesetzt wird, auf welcher die zu berechnende Figur gezeichnet ist. Auf der Achse C und zum Theil von der Feder p getragen, dreht sich die conische Hülse D mit dem Träger E, in welchem der ganze übrige Theil des Instrumentes ruht. Dazu besitzt derselbe zwei horizontale Arme F und in den Enden derselben die conisch zugespitzten Schrauben G, welche eine horizontale Drehungsachse für den Rahmen H bilden, so daß sich dieser um dieselbe zwischen dem Träger E passend auf und nieder bewegen läßt. Auf diesen Rahmen H sind die abgeschrägten Leisten J aufgeschraubt, welche dem an seinen Seiten in gleicher Weise abgeschrägten Rahmen K zur Führung dienen und demselben eine leichte aber sichere Verschiebung in der Richtung seiner Länge gestatten. In der Mitte dieses Rahmens K (der Breite nach) sind die kleinen Träger M befestigt, deren Schrauben m der Achse O mit den Rädern N und N' als Drehungspunkte dienen; das Rad N ist etwas größer im Durchmesser als N' und ruht auf der Ebene A auf und zwar mit einem Drucke, welcher hinreichend seyn dürfte, um die gleitende Bewegung des Rades N auf der Scheibe A zu verhindern, wenn der Rahmen K um die Achse C gedreht wird, da sich das Gewicht der Rahmen H und K und der darauf befestigten Theile nur auf die Achse G, G und das Rad N vertheilt, und nach unserer Einrichtung die Länge der Arme F schon wegen des nöthigen Spielraumes für die Bewegung des Rades N' so bemessen ist, daß der Schwerpunkt aller dieser Theile immer zwischen die Achse G, G und das Rad N fällt, auch wenn dieses bis an die Hülse D hin verschoben wird. Man könnte indessen, um in dieser Beziehung vollkommen sicher zu seyn und zugleich zu verhindern, daß die Spiegelscheibe A bei der nach der Länge des Rahmens K stattfindenden Verschiebung des Rades N verkritzt werde, dieses letztere auf dem Umfange mit einem sehr dünnen Ueberzug von feinem Leder oder Kautschuk bekleiden; ich für meinen Theil habe indessen die Ueberzeugung, daß bei dem stattfindenden Drucke das Rad N auch mit blanker Metallfläche nicht gleitet, wenn der Rahmen K stetig um C gedreht wird.

Auf dem Rahmen K ist ferner der Träger P aufgeschraubt, welcher das Lager für den cylindrischen Zapfen der kreisförmigen ebenen Scheibe Q enthält; diese Scheibe ist unterhalb noch durch eine kleinere ebene Scheibe R verstärkt und ruht mittelst dieser auf dem Rade N', auf das sie mit ihrem ganzen Gewichte drückt, und dadurch wieder hinreichende Reibung

erzeugt, um ein vollkommenes Abwälzen zwischen beiden zu bewirken, auch wenn die Scheibe R eine blanke Metallfläche darbietet, welche ebenso wie die obere Ebene der Scheibe Q nur fein abgeschliffen und nicht polirt zu seyn braucht.

Endlich ist auf dem Rahmen K, welcher vorn in den ringförmigen Griff L zur Führung desselben endigt, noch der Träger W für die vertical stehende Loupe Z befestigt, und zwar so, daß die Schraube q durch einen länglichen Schlitz hindurchgeht, und der Träger W sich mittelst der Druck- und Zugschrauben i und k nach der Länge des Rahmens K etwas verschieben läßt, um der Bedingungsgleichung (4) in der Form:

$$a = \frac{c - b}{2}$$

durch Correction der Größe a so genau wie möglich genügen zu können. Der Träger W ist nach unten bis nahe an die Scheibe A hin verlängert und trägt dort eine horizontale, bis in die Achse der Loupe reichende feine Stahlspitze h, welche die Gestalt eines längs seiner Achse durchschnittenen Kegels hat, und den ebenen Achsenschnitt der Scheibe A zuwendet, und deren äußerste Spitze beim Gebrauch des Instrumentes auf der zu berechnenden Figur herumgeführt wird. Statt dieser Spitze kann indessen, wenn man es vorzieht, eben so leicht ein mit einem kleinen Ringe versehenes Glasplättchen angebracht werden; am besten dürfte es aber seyn, um jede Parallare zu vermeiden (bei der von Hansen angewendeten freien Loupe ohne begränzte Ocularöffnung scheint mir dieselbe ziemlich groß werden zu können), statt der einfachen Loupe ein nur aus Objectiv und Ocular zusammengesetztes Mikroskop von nicht starker Vergrößerung anzubringen und den Inder, Stahlspitze oder Glasplättchen mit Ring, wie gewöhnlich zwischen dem Objectiv und Ocular zu befestigen, wobei aber das Centriren dieses Inder nothwendig und die Loupe wieder complicirter wird.

Der Träger E geht über die Scheibe Q hinweg und besitzt über derselben zwei Ansätze S mit Schrauben, von deren Spitzen der Rahmen T festgehalten wird mit der Freiheit, sich um diese Spitzen wie um eine horizontale Achse zu drehen; in der Mitte dieses Rahmens dreht sich, ebenfalls in Spitzen laufend, die Achse V, auf welcher das wie die Räder N und N' am Rande abgerundete Rädchen U und das etwas kleinere gezahnte conische Rädchen b befestigt sind, und über demselben Rahmen liegt, auf drei Stützen a befestigt, das Zifferblatt Y. Die Zeigerachse f ruht in einer auf dem Rahmen T befindlichen Querleiste X und trägt ein conisches Rädchen c, von gleicher Größe wie b, in welches dasselbe eingreift, so daß der Zeiger mit dem Rädchen U in derselben Zeit einen Umgang

macht. Der Druck des Rahmens T und der daran befestigten Theile vertheilt sich auf das Rädchen U und die Achse i, i nahezu gleich und bewirkt wieder die zur wälzenden Bewegung des Rädchens U erforderliche Reibung. Endlich bietet jener Rahmen und das darauf befestigte Zifferblatt Raum und Stützpunkte genug, um das Zeigerwerk noch weiter und in der Art zu vervielfältigen, daß man auch die Anzahl der Umdrehungen des Zeigers ablesen kann.

Nach dieser Beschreibung und der vorausgehenden Theorie des Instrumentes wird es kaum nothwendig seyn, über dessen Anwendung etwas Weiteres zu sagen; es mögen daher noch folgende Bemerkungen erlaubt seyn.

Wenn das Instrument in der Größe der Zeichnung ausgeführt wird, so kann der Rahmen K oder die Loupe eine geradlinige Bewegung von 6,5 Centim. erhalten und damit die Fläche einer Figur berechnet werden, welche in einen Kreis von $13^{Cm.}$ Durchmesser beschrieben ist, wenn die Achse C über den Mittelpunkt dieses Kreises gestellt wird; es beträgt daher die größte Fläche, welche damit berechnet werden kann, etwa $130\square^{Cm.}$. Die in dem Entwurfe angenommenen Maaße, welche auf die Angabe des Instrumentes Einfluß haben, sind

$$h_1 = 20^{mm},\quad h_2 = 18^{mm},\quad h_3 = 9^{mm},\quad h_4 = 3^{mm},98;$$

man hat daher nach (13) und (14)

$$O = \frac{20.9.3,98}{18.100}\,\pi n\square^{mm} = 1,25\,n\square^{mm};$$

$$f = 1,25\square^{mm};$$

ein Theil des Zifferblattes entspricht also einer Fläche von $1^1/_4\square^{mm}$, oder ein Umgang des Zeigers einer Fläche von $125\square^{mm} = 1^1/_4\square^{Cm.}$. Würde man das Instrument in der doppelten Größe ausführen und alle Verhältnisse beibehalten, so würde die Fläche f viermal so groß, also

$$f = 5\square^{mm},$$

bei einer größten berechenbaren Fläche von $500\square^{Cm}$.

Gegen das Planimeter von Wetli oder Hansen steht das meinige in einem Nachtheil, welcher auf den ersten Anblick vielleicht nicht unwesentlich genannt werden möchte, und welcher darin besteht, daß die richtige Angabe des Instrumentes an die genaue Erfüllung der Bedingung (4) gebunden ist. Wenn diese Bedingung nicht genau erfüllt ist, wenn man hat

$$r + c - b + a = r - a + \delta \text{ statt } r - a$$

so wird

$$\frac{d\varphi}{d\omega} = \frac{1}{k}(r^2 - a^2) + \frac{1}{k}(r + a)\delta$$

und

$$\Delta\varphi = \frac{1}{k}\int_{\alpha_0}^{\alpha_1} d\omega\,(r_1^2 - r_0^2) + \frac{\delta}{k}\int_{\alpha_0}^{\alpha_1} d\omega\,(r_1 - r_0)$$

oder

$$\Delta\varphi = \frac{1}{k}\int_{0}^{2\pi} d\omega\,(r^2 - a^2) + \frac{\delta}{k}\int_{0}^{2\pi} d\omega\,(r + a)\ ;$$

der Fehler $\gamma$ in der Angabe des Zeigers ist also im ersten Falle, wo der Pol außerhalb der Figur liegt,

$$\gamma = \frac{\delta}{k}\int_{\alpha_0}^{\alpha_1} d\omega\ (r_1 - r_0)\ ,$$

im zweiten, wo er von der Figur eingeschlossen wird,

$$\gamma = \frac{\delta}{k}\int_{0}^{2\pi} d\omega\,(r + a)\ ,$$

und daher offenbar am größten, wenn r constant ist und seinen größten Werth R hat; dieser größte Fehler ist demnach

$$\Gamma = 2\pi\frac{\delta}{k}\ (R + a)\ ;$$

setzt man in diesen Ausdruck die obigen unserer Construction zu Grunde liegenden Maaße und noch $R = 65^{mm}$, $a = 10^{mm}$, und drückt $\Gamma$ in Theilen des Zifferblattes aus, so wird

$$\Gamma = \frac{100}{2\pi} \cdot \frac{18.2\pi}{10.9.3{,}98} \cdot 75\,\delta = 188{,}4\,\delta\ ,$$

und man hat für $\delta = 0{,}01^{mm}$, $\Gamma = 1{,}884$; dieser Fehler in der Angabe des Zeigers entspricht aber einer Fläche von $2{,}355\ \square^{mm}$, um welche die Fläche des Kreises zu groß oder zu klein gefunden wird, je nachdem $\delta$ positiv oder negativ ist.

In dieser Größe des Fehlers liegt aber auch das Mittel ihn zu beseitigen; denn wenn man denselben für diesen größten Kreis, welcher ohne unterliegende Figur, also auch ohne die mit dem Nachfahren unzer-

trennlichen Fehler beschrieben werden kann, indem man den Rahmen K durch die Leisten J festklemmt, durch Correction der Stellung der Loupe so klein als möglich gemacht hat, so wird er für kleinere Figuren, und namentlich für solche, bei welchen auch eine Bewegung im Sinne der negativen $\omega$ stattfindet, verschwindend klein werden.

Dieser Nachtheil meines Instrumentes, wenn man ihn nach dem Vorhergehenden noch so nennen kann, da er nur auf eine vorzunehmende Correction zurückkommt, dürfte indessen nach meiner Ansicht durch die Vorzüge desselben mehr als aufgewogen werden.

Außerdem, daß die bei dem Wetli'schen Planimeter stattfindende, den Principien der angewandten Mechanik widerstrebende Bewegung eines Wagens mittelst eines einarmigen Hebels und der daraus folgende schon von Stampfer bemerkte Fehler beseitigt ist, und hier alle Bewegungen in ungezwungener Weise stattfinden, halte ich auch die Beseitigung des bei jenem Planimeter angewendeten Drahtes zur Bewegung der Scheibe für einen Vorzug, da sich dieser Draht bei längerer Anwendung des Instrumentes dehnen und durch die fortwährende Biegung und Streckung selbst zerreißen wird, und mit dem Einspannen eines neuen Drahtes eine Aenderung in der Angabe des Instrumentes eintritt, wenn der neue mit dem alten nicht vollkommen gleiche Dicke hat.

Die Angabe des Wetli'schen Planimeters kann nur dadurch geprüft werden, daß man einer vorgezeichneten einfachen Figur nachfährt, und die Angabe des Instrumentes mit der geometrischen Berechnung vergleicht, während bei meinem Instrumente Kreise von verschiedenen Halbmessern beschrieben werden können, ohne daß man mit dem Auge der Figur folgen muß, also auch ohne die von diesem Nachfahren unzertrennlichen Fehler.

Bei jenem Instrumente kann der Werth eines Theiles auf dem Zifferblatte nur durch Abdrehen oder Abschleifen des Rädchens U auf eine bestimmte Fläche zurückgeführt werden; dieser Zweck kann daher nur nach vielen Proben und nach den Versuchen von Stampfer und Bauernfeind kaum so erreicht werden, daß nicht eine Correction nothwendig würde. Bei meinem Instrumente kann man dagegen, ohne das Rädchen U zu ändern, durch eine kleine Verschiebung der Achse O mittelst der Schrauben m das Verhältniß $\frac{h_3}{h_2}$, also auch den Coefficienten k und den Werth eines Theiles auf dem Zifferblatt ändern oder corrigiren, und diese Operation kann gleichzeitig mit der Correction der Stellung der Loupe vorgenommen werden.

Ferner dürfte auch die bei meiner Einrichtung erzielte Bequemlichkeit, daß man das Zifferblatt direct vor sich hat und bei jeder Stellung des Instrumentes leicht ablesen kann, nicht zu übersehen seyn.

Endlich glaube ich noch erwähnen zu müssen, daß mein Instrument sich namentlich für die Berechnung der Mittelwerthe aus physikalischen Beobachtungen, welche durch sogenannte Auto- oder Metrographen aufgezeichnet worden, eignen dürfte, da diese Instrumente viel einfacher werden, wenn man jene Beobachtungen auf eine gleichförmig sich umdrehende Scheibe aufzeichnet, als wenn man dazu einen geradlinig sich bewegenden Papierstreifen anwendet; auf diese Scheibe kann dann mein Planimeter unmittelbar aufgesetzt und die Fläche des Sectors berechnet werden, welcher von der aufgezeichneten Figur und den beiden, Anfang und Ende der Beobachtungszeit bezeichnenden Radien begränzt wird. Nennt man diese Fläche S, die Umlaufszeit der Scheibe T, die Zeit der Beobachtung t und den gesuchten Mittelwerth h, so hat man für den der Beobachtungszeit entsprechenden Drehungswinkel $\omega$ den Werth

$$\omega = 2\pi \frac{T}{t}$$

und da der mit dem constanten Mittelwerth h beschriebene Kreissector der Sectorfläche S gleich seyn muß, die Gleichung

$$\tfrac{1}{2} h^2 \omega = \pi h^2 \frac{T}{t} = S ,$$

woraus sich jener Mittelwerth in der Form

$$h = \sqrt{\frac{ST}{\pi t}}$$

ergibt.

Zum Schluß erlaube ich mir, noch auf eine Probe dieser Instrumente aufmerksam zu machen, welche weder von Stampfer noch von Bauernfeind erwähnt wird und welche mir besonders geeignet erscheint, über die Genauigkeit des Instrumentes Aufschluß zu geben, namentlich in Betreff der etwa vorhandenen todten Bewegung. Diese Probe besteht darin, daß man zuerst eine Figur ein- oder mehrmal vorwärts, im Sinne des Zifferblattes, und dann wieder eben so oft rückwärts umfährt, wobei der Zeiger am Ende auf den frühern Standpunkt zurückgehen müßte, wenn keine todte Bewegung vorhanden ist, während sich im entgegengesetzten Falle die Größe derselben schon bei einmaligem Umfahren der Figur verdoppeln wird; dadurch kann also das Vorhandenseyn einer solchen todten Bewegung leicht erkannt und ihre Größe ermittelt werden, da sich die Fehler in der Führung des Index nahezu compensiren werden.

# XLII.

## Frictions-Hammer, von Hrn. James Kitson zu Leeds.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Februar 1855, S. 44.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Der in Fig. 23 dargestellte Hammer war einige Zeit in des Erfinders Etablissement zu Leeds im Betriebe, wo er als ein einfacher und wenige Kosten verursachender Hammer für schwerere Schmiedearbeiten vorgerichtet wurde. Auf den Wunsch des Instituts der mechanischen Ingenieure veröffentlichte der Erfinder nachstehende Beschreibung dieses Hammers, welcher sich durch praktische Brauchbarkeit und Einfachheit auszeichnet.

Der Hammerblock A, welcher 5 Entr. wiegt, wird durch darin befindliche Falzen B, B geleitet und durch die platte schmiedeiserne Frictionsstange C, C von $5\frac{1}{2}$ Zoll Breite und $\frac{5}{8}$ Zoll Dicke, welche durch einen Tförmigen Kopf und zwei Schließkeile S, S befestigt ist, gehoben.

Die Frictionsstange C wird durch zwei Walzen D und E gehoben, welche in weiter unten zu beschreibenden Zapfenlagern oben auf dem Hammergerüst sich drehen. Die eine von diesen Walzen D läuft lose auf ihrer Welle, und die andere E ist auf einer Welle befestigt, die von einer Triebrolle ununterbrochen umgedreht wird und an jedem Ende ein Schwungrad G, G hat, um dem Hube des Hammers das gehörige Moment zu geben.

Die Zapfen der Walze D liegen in einem Winkelhebel H, der sich um einen festen Mittelpunkt I unter der Walze dreht und an seinem andern Ende mit einer Kette versehen ist, welche über die Rolle T läuft und womit das Gewicht K verbunden ist. Dieses Gewicht drückt die Frictionswalze D gegen die Triebwalze E, ergreift die Frictionsstange C, die zwischen beiden Walzen festgehalten ist, und hebt den Hammer schnell in die Höhe; ein zu hoher Hub des Hammers wird durch einen hölzernen Aufhalter am Gerüst verhindert.

Das äußerste Ende des Hebels H ist durch eine Stange mit dem Griff L verbunden; zieht man denselben nieder, so wird die Frictionswalze etwas zurückgedrückt, die Frictionsstange wird etwas frei und der Hammer fällt nieder. Läßt man den Griff L fahren, oder befreit man die Frictionswalze von dem Druck, so wird der Hammer mittelst der von den Walzen

ergriffenen Stange gehoben, und man kann ihn mit Hülfe des Griffs L von jeder beliebigen Höhe fallen lassen.

Der Schmied, welcher den Griff in der Hand hat, ist also vollkommen Herr des Hammers, indem er lediglich den Griff niederdrückt oder ihn wieder in die Höhe gehen läßt. Der vorliegende Hammer macht 25 bis 30 Schläge in der Minute bei seinem vollen Hube von 5 Fuß; bei einem Hube von 2 Fuß macht er etwa 40 Schläge in der Minute, und bei 14 Zoll Hub 84 Schläge. Die Triebrolle macht, wenn der Hammer im Betriebe ist, 132 Umdrehungen in der Minute.

Durch den zweiten Griff M wird eine Frictionsbremse N in Betrieb gesetzt, welche dazu dient, den Hammer in jeder Lage aufzuhalten. Die Bremse N ist am Ende des zweiten Winkelhebels O, der sich um einen darunter befindlichen Bolzen dreht, angebracht und wird durch eine Kette U und ein zweites Gewicht P gehoben. Beide Gewichte befinden sich in einer von den hohlen Säulen des Gerüstes. Dieses Gewicht drückt die Bremse gegen die Frictionswalze D, und da alsdann die Hebestange zwischen denselben durch den entgegengesetzten Druck der beiden Gewichte gehalten wird, so ist man im Stande, den Hammer in jeder beliebigen Höhe aufzuhalten.

Während des Hammer-Betriebes wird der Bremsengriff immer niedergehalten; ein Schmied oder sonstiger Arbeiter hält diesen Griff in der einen und den Griff L in der andern Hand. Auf diese Weise wird der Betrieb des Hammers mit großer Schnelligkeit und Genauigkeit bewirkt und kann man ihn augenblicklich auf- und festhalten, indem man den Bremsengriff fahren läßt.

Das Gerüst, welches die Zapfenlager der Hebewalzen und der Bremse trägt, ist auf vier Kautschuk-Federn R, R angebracht, die auf dem Hauptgerüst befestigt sind. Diese Federn haben den Zweck, den Stoß zu mildern, welchen die Frictionsstange erleidet, wenn der Hammer sogleich in vollen Gang kommt; die Kautschukfedern werden im ersten Moment zusammengedrückt und gestatten den Hebewalzen sich etwas zu senken, während der Hammer in Gang kommt.

Das untere Tförmige Ende der Frictionsstange steht auf einer 12 Zoll dicken Lage von mehreren Stücken Holz, die in dem Hammerblock befestigt sind und deren Elasticität die Stöße mindert, welche die Hebestange bei jedem Schlage des Hammers erleidet.

Als dieser Hammer zuerst in Betrieb kam, wurde die nur 4 Zoll breite und $^3/_8$ Zoll dicke Frictionsstange in dem Hammer mittelst eines einzigen 4 Zoll starken Holzes, welches unter ihrem Kopf lag, befestigt und die Kautschukfedern waren damals noch nicht angebracht; die Folge

war, daß die Schließkeile S,S oft zweimal wöchentlich zerbrachen. Darauf brachte man zwischen den Schließkeilen und dem T-Kopf ein $^3/_8$ Zoll starkes Stück Kautschuk an, wodurch man ein besseres Resultat erlangte. Später wurden die Kautschukfedern unter den Walzenzapfenlagern und die Holzpackung unter dem T-Ende der Hebestange angebracht. Dadurch ist die ganze Construction wesentlich verbessert und der Betrieb war neun Monate hindurch eben so regelmäßig als frei von Unfällen und Reparaturen.

Die einzige Abnutzung, welche bei der Maschine stattfindet, ist die der Frictionsstange, da wo sie zuerst von den Hebewalzen gefaßt wird, was eine Länge von etwa 14 Zollen trifft, deren Abnutzung etwa $^1/_8$ Zoll in der Woche beträgt, wenn der Hammer stets im Betriebe steht. Diese Reparatur veranlaßt aber nur geringe Kosten für Schmiedearbeit; um die Stangen länger benutzen zu können, sollte man sie 7 Zoll statt $5^1/_2$ Zoll breit machen.

---

## XLIII.

## Vorrichtungen zum Abdrehen cylindrischer Flächen, zum Schneiden von Räderzähnen und zum Hobeln von Metallen, welche sich John und Thomas Whitehead zu Leeds am 1. November 1853 patentiren ließen.

Aus dem London Journal of arts, Decbr. 1854, S. 411.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Fig. 28 stellt einen verbesserten Mechanismus zum Abdrehen einer Achse oder eines ähnlichen Cylinders im Seitenaufrisse dar. An den Sattel einer Drehbank werden nämlich drei oder mehrere Schneidinstrumente befestigt, welche mittelst einer mechanischen Vorrichtung gleichzeitig vor- oder rückwärts bewegt und auf einen größeren oder kleineren Durchmesser gestellt werden können. a, a ist eine kreisrunde Scheibe mit einem angegossenen Träger b, welche an den Sattel einer Drehbank geschraubt wird. c, c, c sind drei an die Scheibe a gegossene Führungen, welche zur Aufnahme eines Schiebers d bestimmt sind. Diese Schieber bewegen sich gleichzeitig ein- und auswärts, und nähern dadurch die Schneidinstrumente dem Arbeitsstück oder entfernen sie von demselben. Diese Bewegung wird mittelst Schrauben e, e, e bewerkstelligt, welche die

Schieber d mit den Leitstücken verbinden. An jede dieser Schrauben e ist nämlich ein Winkelgetriebe f befestigt und sämmtliche Getriebe greifen in das große Winkelrad g. Wenn daher eine der Schrauben e umgedreht wird, so setzt ihr Getriebe f das Rad g und durch Vermittlung dieses Rades und der übrigen Getriebe auch die Schrauben der andern Schieber d in Umdrehung, und bewirkt dadurch obige Annäherung oder Entfernung der Schieber. h, h, h sind die drei Schieber, welche die drei Messer i, i, i zum Abdrehen der Achse j enthalten. k, k, k sind besondere Schrauben zum Auswärtsbewegen der Schieber h, h, h und zur Adjustirung der Schneidwerkzeuge.

Der zweite Theil der Erfindung besteht in der Anfertigung eines Bohrkopfes mit drei oder mehreren Bohrwerkzeugen, welche sich, um Cylinder von verschiedenen Durchmessern zu bohren, gleichzeitig adjustiren lassen. a, Fig. 29, ist eine Achse, an welche eine kreisrunde Platte b befestigt ist. Diese Platte enthält die in radialer Richtung gestellten Führungen c, c, c, welche den Zweck haben, die Schieber d, d, d aufzunehmen, woran die Schneidwerkzeuge f, f befestigt sind. Die Schieber d, d, d sind mit Hervorragungen oder Stiften versehen, welche in die Gänge der mit der Achse a verbundenen Schnecke e greifen. Die Umdrehung der letzteren bringt die Werkzeuge mit dem Arbeitsstück in Berührung.

Der dritte Theil der Erfindung bezieht sich auf das Schneiden der Zähne von Stirnrädern, Schraubenrädern und Zahnstangen, und besteht in der Anwendung einer stählernen endlosen Schraube, welche an ihrem Umfange mit Sägezähnen versehen ist. Diese Schraube wird, während sie rotirt, gegen das glatte Rad oder die glatte Stange gedrückt, und schneidet ohne Anwendung eines Theilungsrades die Zähne ein. a, Fig. 30, ist die Achse, woran diese Schraube b befestigt ist, c das zu schneidende Rad.

Der vierte Theil der Erfindung bezieht sich auf eine Maschine zum Hobeln, Schneiden ꝛc. verschiedener Artikel, und besteht in der Anwendung zweier oder mehrerer einander gegenüberliegender Paare von Schiebern, welche die Schneidwerkzeuge in Thätigkeit bringen. Letztere stehen, ihre Spitzen einander zugekehrt, nahe bei einander und hobeln oder schneiden fortwährend, die Bank der Hobelmaschine mag vor- oder rückwärts gehen. Fig. 31 stellt den zur Erläuterung dieser Verbesserungen nöthigen Theil einer Hobelmaschine im Längenaufrisse dar. a ist das Untergestell einer gewöhnlichen Hobelmaschine; b die Tafel, welche sich mit gleichförmiger Geschwindigkeit hin- und herbewegt; c, c zwei senkrechte Säulen; d, d zwei Querschieber, welche die Schneidinstrumente e, e enthalten und mit allen zum horizontalen oder verticalen Hobeln nöthigen

Bewegungen versehen sind. Der nämliche Mechanismus kann zugleich zum Canneliren von Walzen eingerichtet werden, in welchem Falle das Arbeitsstück durch Vermittlung eines Sperrrades und eines Sperrkegels eine intermittirende Achsenbewegung erhält.

Fig. 32 ist eine Modification der zuletzt beschriebenen Anordnung, indem hier nur ein Säulenpaar und ein Schieber in Anwendung kommen.

Fig. 33 ist eine andere Modification in Anwendung auf eine Nuthhobelmaschine, wobei die Schneidinstrumente b, b während der Auf- und Niederbewegung der Stange a abwechselnd schneiden.

---

## XLIV.

## Pumpe ohne Kolben; System des Hrn. v. Malbeck.

Aus dem Cosmos Revue encyclopédique, Febr. 1855, S. 113.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Diese Pumpe ist sehr einfach und besteht nur aus zwei Organen: 1) aus einer Saugröhre a, Fig. 16 und 17, welche eine wiederkehrende Bewegung von unten nach oben und von oben nach unten hat, und die unten, wo sie im Wasser steckt, mit einem Trichter versehen ist; 2) aus einem Ventil b, Fig. 17, welches unten conisch und mit Löchern durchbohrt ist; es steht mit einem cylindrischen Luftbehälter k in Verbindung. Das Ventil wird bei seiner senkrechten Bewegung durch die beiden Stangen T, T geleitet, welche durch die Ohren o, o′ gehen; es spielt von innen nach außen auf der Oeffnung der Steigröhre, von der es durch ein umgestülptes Leder G, welches den Verschluß bildet, getrennt ist.

Die Wirkung der Pumpe ist folgende: wenn man die Röhre das erstemal in das Wasser steckt, so setzt sich dasselbe in ihr ins Gleichgewicht, drückt die Luft zusammen und treibt einen verhältnißmäßigen Theil derselben durch das Ventil aus; hebt man nun die Röhre, so dehnt sich die darin noch enthaltene Luft aus, und der auf das Wasser wirkende atmosphärische Druck nöthigt dasselbe schnell emporzusteigen; das Wasser geht in Folge der erlangten Geschwindigkeit über seinen Gleichgewichtsstand weg, drückt die Luft in der Röhre wieder zusammen und macht daß eine gewisse Menge davon ausströmt; diese Zusammenpressung wird durch

den Niedergang der Röhre vermehrt, welcher in dem Augenblick erfolgt, wo die Zusammendrückung ausgeübt wird, und die durch das Ventil ausgetriebene Luftmenge wird wirklich bedeutend; die Röhre geht alsdann wieder in die Höhe, die darin gebliebene Luft verdünnt sich, es entsteht eine vollständigere Luftleere als beim ersten Aufgange; das Wasser steigt daher schneller und immer mehr in der Röhre in die Höhe, letztere ist nach einigen Schwingungen gefüllt und das vollständige Ansaugen der Pumpe bewirkt; fährt man nun fort die Röhre zu heben und zu senken, so wird das Wasser fortwährend ausströmen. Wenn sich nämlich die Röhre hebt, so dehnt sich die aus dem Behälter ausströmende Luft aus und es bildet sich in dem obern Theil der Röhre eine Luftleere oder ein mit verdünnter Luft angefüllter Raum, der etwa einen Meter hoch ist; das durch den atmosphärischen Druck getriebene Wasser strömt in diesen Raum, drängt die Luft in den Behälter zurück, hebt das Ventil und strömt in Menge aus; darauf fällt das Ventil zurück und das Ganze beginnt von vorn. Man kann dieses wechselweise Spiel sehr gut beobachten, wenn der obere Theil der Röhre aus Glas besteht.

Die Vorrichtungen zur Regulirung des Ausströmens des Wassers sind sehr einfach. Bei der einen Einrichtung, Fig. 16 und 17, mit beweglichem Ausguß, sind das Ventil, der Luftbehälter und das Ende der Steigröhre lediglich in einem Cylinder befestigt, in welchem das Spiel des Apparates erfolgt. Bei der zweiten Einrichtung, mit festem Ausguß, ist der ganze Mechanismus in einen unbeweglichen viereckigen Kasten eingeschlossen, in welchem das Spiel des Apparates erfolgt; das von dem Boden des Kastens H zurückgehaltene Wasser häuft sich daselbst an, und strömt, wie bei den gewöhnlichen Pumpen, durch eine feste Oeffnung aus. Es gibt noch eine dritte, eine gemischte Einrichtung, die wir aber auch nicht abbilden; bei derselben ist der Cylinder der ersten Einrichtung, statt an der Steigröhre angelöthet zu seyn, auf einer festen Stütze angebracht, die Röhre allein ist beweglich in einer an dem Cylinder angebrachten Lederbüchse.

Der Mechanismus, durch welchen man der Röhre ihre Bewegung von oben nach unten und von unten nach oben mittheilt, ist eben so einfach wie die Pumpe selbst; er besteht in einem Hebel l, Fig. 16, an dessen Ende ein Kreissegment und an demselben eine Vaucanson'sche Kette V angebracht ist, an welcher die Röhre hängt. Auf diese Weise kann sich die Röhre nur senkrecht auf- und niederbewegen, um so mehr, da zwei kleine Federn, welche nach rechts und links ziehen, die Röhre verhindern von der Richtung abzuweichen; eine dritte Feder E, welche den Hebelarm mit der senkrechten Säule P verbindet, in der sich der Pumpen-

schwengel dreht, wirkt als Gegengewicht der Röhre und der Wassersäule, und vermindert den zum Wasserpumpen erforderlichen Kraftaufwand wesentlich. Bei der erstern oder einfachsten Einrichtung, derjenigen mit beweglichem Ausguß, hat man durchaus keine Reibung zu überwinden.

Die Vortheile der neuen Pumpe dürften sich auf folgende Weise zusammenfassen lassen:

1) Da sie nur aus einer einfachen Steigröhre, ohne Pumpencylinder, ohne Kolben und ohne unteres Ventil besteht, so ist die ganze Einrichtung im höchsten Grade vereinfacht. Jede etwa erforderliche Reparatur kann von dem ungeübtesten Arbeiter ausgeführt werden.

2) Wegen der Weite der Abflußöffnung und der Geschwindigkeit womit das Wasser abfließt, kann sich die Pumpe nicht verstopfen, selbst wenn das Wasser mit festen Stoffen verunreinigt ist. Die Steigröhre entleert sich augenblicklich durch bloßes Heben des Ventils; der Frost hat keinen Einfluß auf das Spiel der Röhre und des Ventils, daher die Pumpe in der größten Kälte benutzt werden kann. Eine hohe Temperatur der gehobenen Flüssigkeit kann ebensowenig eine Störung veranlassen, wenigstens so lange als der Lederstulp unversehrt bleibt. Die neue Pumpe kann daher zu allen Jahreszeiten benutzt werden, um Gerbeflüssigkeit, Jauche aus den Viehställen, ferner Syrup, Lauge u. s. w. zu heben.

3) Das einzige, bei der Construction dieser Pumpe angewendete Metall ist galvanisirtes (verzinktes) Eisenblech, welches sich gar nicht oxydirt und ebensowenig von der Ausdehnung durch die Wärme, oder der Zusammenziehung durch die Kälte leidet.

4) Sie liefert stets die gleiche Wassermenge.

5) Durch bloße Veränderung des Aufhängungspunktes der Kette kann das Ausströmen der Wassersäule, wenn der Brunnen nicht sehr tief ist, einige Meter über dem Boden bewirkt werden. Man erhält so ohne alle Kosten einen höheren Wasserbehälter, von wo aus das Wasser bei einigem Gefäll auf entfernte Punkte geleitet werden kann.

6) Der Nutzeffect der neuen Pumpe ist jedenfalls sehr bedeutend, wenigstens gleich dem der bessern Wasserhebungs-Apparate. Eine solche Pumpe, welche über 1 Hektoliter Wasser in der Minute liefert, wird sehr leicht von der Hand eines erwachsenen Knaben bewegt, der die Arbeit, ohne zu ermüden, lange aushalten kann. Hr. v. Malbeck hat seine Pumpe schon auf Tiefen von 10 Metern angewendet.

7) Die einfache Construction gestattet sehr mäßige Preise für diese Pumpen; eine Pumpe mit einer Röhre von 6 Centimeter Durchmesser, welche 70 Liter Wasser in der Minute gibt, kostet mit beweglichem Aus-

guß nur 115 Francs und 150 Fr. mit festem Ausguß, die Nebentheile inbegriffen. Eine Pumpe mit Röhre von 10 Cent. Durchmesser, welche 250 Liter liefert, kostet 155 oder 190 Fr., je nachdem sie einen beweglichen oder einen festen Ausguß hat; dieß sind aber Pariser Preise, welche wohl noch niedriger gestellt werden können.

Geringer Ankaufspreis, fast gar keine Unterhaltungskosten, leichtes Aufstellen und Wiederwegnehmen, sehr geringe Triebkraft, höhere Leistung, als die der anderen Pumpen von gleichem Durchmesser, dieß sind die unbestreitbaren Vorzüge der Malbec'schen Pumpe. Sie kann überall angewendet werden: im Haushalt, in Gärten, beim Gemüsebau, bei der Bewässerung, bei der Wasserhaltung, auf Schiffen, in Badeanstalten, Brauereien, Gerbereien, in der Landwirthschaft zum Entleeren der Jauchebehälter ꝛc.

---

## XLV.

## Ueber das Verdampfungsvermögen der Kessel mit Siederöhren und gemauertem Ofen, im Vergleich mit den Röhrenkesseln mit innerem Herde; von Hrn. Nozo, Ingenieur der Nordbahn.

Aus Armengaud's Publication industrielle, t. IX p. 381.

Hr. Nozo hat zwei Reihen von Versuchen, einerseits mit einem Röhrenkessel und andererseits mit zwei Kesseln mit verbundenen Siedern angestellt, worüber er der Gesellschaft der Civilingenieure folgende Notiz übergab.

Bei jedem versuchten Generator-System ist die gesammte Heiz-Oberfläche fast dieselbe;

sie beträgt etwa 72 Quadratmeter.

Bei der ersten Versuchsreihe bestand der mechanische Apparat, auf den man den Dampf des Generators wirken ließ, aus einer Locomotive.

Bei der zweiten Versuchsreihe war es eine feststehende Maschine, die der Dampf in Betrieb setzte.

Der Steinkohlenverbrauch bei dem Kessel mit Siederöhren betrug durchschnittlich

2102 Kilogr. in einer zehnstündigen Arbeitszeit.

Der Kohksverbrauch in dem Röhrenkessel betrug durchschnittlich
in einer Tagesfahrt der Locomotive von zehn Stunden 1794,56 Kil.

Führt man diesen Kohksverbrauch auf einen gleichwerthigen Steinkohlenverbrauch zurück, so findet man,

da das Verhältniß der Wärmecapacitäten zwischen den Kohks und Steinkohlen 4 : 5 ist, daß die Steinkohlen, welche man zur Erzeugung derselben Dampfmenge verbraucht, in
1435,65 Kilogr. bestehen.

Die täglich erzielte Ersparung würde daher die Zahl
666,35 Kilogr., oder 31 Proc. betragen.

Bei einem zweiten Versuch feuerte man den Röhrenkessel mit Steinkohlen, führte jedoch Gebläseluft von 0,16 Met. Wasserdruck, zu beiden Seiten des Ofens,
0,40 Meter von dem Rost entfernt,
ein, und zwar durch Formen von 45 Quadratcentimeter Querschnitt,
und in entgegengesetzter Richtung von der aufsteigenden Bewegung der Flamme.

Wendete man nur magere Kohlen an, so gelangte man zu einer ziemlich vollständigen Verbrennung des Rauchs und zu einem Brennmaterialverbrauch, welcher nach einem achtmonatlichen Durchschnitt
während einer zehnstündigen Tagesfahrt 1246 Kilogr.
betrug und daher einer Ersparung von 49,66 Kilogrammen, also fast 50 Proc., im Vergleich mit dem Verbrauch in den Kesseln mit Siederöhren entsprach.

Dieses ist das erste Resultat, welches mit zwei Systemen von Kesseln erlangt wurde, welche mit ihrem Dampf die Cylinder einer Locomotive speisten.

Um diese Resultate zu vervollständigen, wählte Hr. Nozo, wie wir bemerkten, als Motor eine feststehende Maschine und speiste sie nacheinander mit Dämpfen aus einem Kessel mit Siederöhren und mit solchen aus einem Röhrenkessel.

Indem er nun, wie oben angegeben, verfuhr und nur Steinkohlen verbrannte, erlangte er mit dem Röhrenkessel eine Brennmaterialersparung
von 30 Proc. gegen den Siederöhrenkessel.

Diese Resultate sind sehr bemerkenswerth und haben auch schon die Aufmerksamkeit einiger Maschinenbauer erregt, welche in ihren Werkstätten Röhrenkessel mit Gebläseluft zur Rauchverbrennung einführten.

# XLVI.

## Die eisernen Böden und Dachstühle des Hrn. J. M. Grand, Schlosserei-Unternehmers zu Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1855, S. 46.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Vortheile welche die Anwendung des Eisens beim Hausbau in Beziehung auf Dauer, Festigkeit und Sicherheit gewährt, sind jetzt so anerkannt, daß es schon bei vielen neuen Bauten benutzt wird.

Abgesehen von der Feuersgefahr, welcher unsere hölzernen Böden und Dachstühle ausgesetzt sind, haben diese Böden noch andere wesentliche Nachtheile, z. B. die Biegung welche die Mauern auseinander zu treiben strebt, wenn bei den Balken nicht die Verzahnung angewendet wird. Die Anker und die Zugstangen, welche man an den Enden der Balken anbringt, sind nämlich zur Verbindung der Mauern ganz unwirksam, denn die Balken, welche man der größern Festigkeit wegen bogenförmig macht, erleiden durch ihre Belastung eine Biegung die mit der gebräuchlichen Verankerung die Mauern natürlich auf einer größern Fläche nach außen stößt. In solchem Falle wäre es besser gar keine Anker anzuwenden, weil alsdann das Gebälk nur nach seiner Höhe und seiner Dicke stoßen würde.

Außerdem sind Böden bei denen zwischen den Balken eine Verschalung oder flache Bogen von Ziegelsteinen angebracht sind (denn hohle Steine werden nur wenig angewendet), sehr schwer, und sowohl die massiven als hohlen flachen Bogen sind kostbar, besonders letztere. Zur Ersparung an Kosten wendet man daher meistens massive Bogen oder Verschalungen an; diese belasten aber das Gebälk bedeutend, und wenn nun noch ein Gypsschlag als Boden dazu kommt, so wird stets eine sehr nachtheilige Biegung veranlaßt. Zu diesen Nachtheilen gesellen sich noch die Schwankungen, welche veranlaßt werden wenn eine gewisse Anzahl von Personen auf einem Boden herumgeht.

Diese Nachtheile der hölzernen Böden wurden bei den eisernen, wie man sie bisher construirte, durchaus nicht vermieden; Hr. Grand hat sie endlich durch die Erfindung, womit wir uns hier beschäftigen, zu entfernen gesucht, und ist nach zahlreichen Versuchen zu einem genügenden Resultat gelangt.

Die hauptsächlichsten Vortheile seiner eisernen Böden bestehen:

1) in einer größeren Festigkeit, durch ein vollkommeneres Verankern und Einlassen der Balken in das Mauerwerk;

2) in einer bedeutenden Gewichtsverminderung der Böden, indem die Verschalung, so wie die Bogen von massiven oder hohlen Steinen ganz wegbleiben;

3) in der Vermeidung des Schalles der Böden, durch doppelten Gypsschlag oder doppelten Bretterboden;

4) in einer Ersparung an Gyps, der nur 4 Centimeter statt 10 oder 15 stark zu seyn braucht.

Fig. 19 zeigt einen Durchschnitt des Bodens, parallel mit einem von den Balken und schief gesehen.

Fig. 20 ist ein Querdurchschnitt des Balkens.

Jeder Balken ist an beiden Enden durch einen Schuh **A** befestigt, durch welchen bei **C** ein senkrechter Stab geht, mittelst dessen die Verankerung in dem Mauerwerk bewirkt wird. Eine Stange oder ein Band **B** dient dazu, die Schuhe stark gegen die Enden des Balkens **G** zu drücken.

Hierzu ist der untere Vorsprung a des Schuhes so geformt, daß er einen Haken i bildet, in welchen das Ende des Bandes **B** paßt; beide Stücke werden durch Klammern j vereinigt und dann wird bei **i** ein Keil oder Splint eingetrieben, der das Ganze sehr fest zusammenhält.

Der Schuh, so wie das Ende des Balkens sind in das Mauerwerk, bis zur Linie 1—2 eingelassen.

Auf dem Balken und unter dem Bande **B** sind Klammern oder Bügel **H** angebracht, welche den walzeisernen Balken, der die Form eines doppelten **T** hat (siehe Fig. 20), umfassen und zwischen sich und diesem Balken einen leeren Raum lassen. In diesem Raum ist eine Klaue **I** an den Balken festgenietet und in derselben sind zwei Ausschnitte angebracht, welche das Ende der Stäbe **K** aufnehmen, die hinter der Klaue eine rechtwinkelige Biegung haben. Diese Stäbe tragen den Bretterboden oder die Verschalung **D**, auf welcher ein Gypsschlag liegt, der in gewöhnlicher Weise ausgeführt wird. Die unteren Balken **L**, welche sich um das Band **B** krümmen, sind mit den Latten der Decke **E** belegt.

Um zu verhindern, daß diese Latten, welche von einander entfernt liegen, aus ihrer Lage kommen, nagelt man zwei Latten in der Quere darüber.

Die Schwellen **M** liegen auf den Balken **G** und das Parquet **N** ist auf diesen Balken **M** befestigt. Auf diese Weise hat man bei diesen Böden zweierlei leere Räume: einen zwischen dem Parquet **N** und der Verschalung **D**, den andern zwischen dieser und dem Plafond des untern

Stockwerks E Durch diesen doppelten leeren Raum wird der Schall des Bodens beim Daraufgehen sehr gut vermieden.

Man könnte die Klauen l etwas tiefer anbringen und folglich auch die Verschalung D tiefer legen, um das Parquet weniger hoch über den Schwellen anbringen zu können.

Das beschriebene und abgebildete Balkensystem mit Schuh und Verankerung, welches jede Biegung verhindert, läßt sich auch sehr gut in den Fällen anwenden, wo man, wie bei den Vorderwänden der Magazine, sich genöthigt sieht, die obere Wand auf einem sehr starken Balken ruhen zu lassen. Solche Balken, welche sich nicht biegen können, bedürfen nämlich keiner Säulen zur Unterstützung, welche man bei den gewöhnlichen Constructionen anwenden muß.

Was nun Grand's Dachstuhl-Construction betrifft, so ist sie in Fig. 21 in einem Querschnitt dargestellt.

Fig. 22 ist der Querdurchschnitt eines Dachsparrens, nach größerem Maaßstabe.

Die Sparren, welche man 33 bis 35 Centimeter (12 bis 14 Zoll) von einander legt, bestehen aus einem langen Eisenstab a von der Form eines T, auf dessen obern Quertheil eine hölzerne Latte b aufgeschraubt ist. Auf diese der Länge nach laufenden Latten werden die Querlatten c befestigt, welche das eigentliche Deckmaterial tragen müssen.

Unter dem eisernen, T-förmigen Sparren a ist ein eisernes Band d auf der hohen Kante stehend angebracht, bogenförmig gekrümmt und durch die Rippen e mit dem Sparren a so verbunden, daß es nur in der Mitte mit letzterm in Berührung steht.

Durch diesen Verbindungspunkt ist der Durchschnitt (Fig. 22) genommen.

An den beiden Enden der Eisenstange d ist eine Spannsehne f von Eisen angebracht, die man mittelst einer Mutterschraube g, welche sich auf das untere Ende von f aufschraubt, mehr oder weniger spannt. Diese Sehne hat den Zweck, dem Gewicht Widerstand zu leisten, mit welchem die Decke auf den Stab d drückt und ihn wieder gerade zu biegen sucht. Der Erfinder hat als Pfeil des Bogens, welcher durch den Eisenstab d gebildet wird, 1 Centimeter per 1 Meter Länge angenommen.

Außer den beiden äußersten Verbindungspunkten ist die Spannsehne f mit dem Stabe d auch durch mehrere Bügel h verbunden.

Das obere Ende des Sparrens a und des Flachstabes d biegen sich bei i rechtwinkelig, um an der Firstenplatte k gleichzeitig mit dem Sparren der andern Dachseite festgenietet zu werden.

Das untere Ende derselben Stücke a und d biegt sich auf gleiche Weise rechtwinkelig und ist mit dem Flachstabe l zusammengenietet, der sich längs des ganzen Gebäudes erstreckt und auf diese Weise die ganze Last des Daches trägt.

Man sieht ein, daß jede von den beiden Dachfaçaden auf einer solchen Platte aufstehen muß. Damit das Gewicht der Bedachung diese beiden Platten l nicht auseinander rücken und das Dach sich nicht zusammendrücken kann, sind beide Platten durch eiserne Zugstangen m mit einander verbunden, indem die Enden derselben an die Platten l festgenietet wurden. Diese Zugstangen sind in den Gyps oder die Bretter des Bodens eingelassen, so daß sie nicht hervorstehen.

Unten an den beiden Dachfaçaden ist gewöhnlich eine Rinne n angebracht, die im Innern mit Gyps oder mit Holz bekleidet seyn kann.

In sehr vielen Gebäuden liegen die Eisenplatten l, an denen die unteren Enden der Sparren festgenietet wurden, auf den äußern Mauern desselben.

Bei unserer Construction haben wir aber ein Gebäude mit einer obern Etage angenommen, welche hinter der äußern Wand zurücksteht und mit einem (nicht abgebildeten) Balcon versehen ist. In diesem Fall ruhen die Platten l auf den Balken C, welche ihrerseits vor der Wand des obersten Stockwerks F getragen werden.

Diese Wand besteht aus senkrechten Eisenstäben s von T-Form, die unten auf den Balken des Bodens der untern Etage aufstehen und durch angenietete Klauen, welche über die Balken greifen, festgehalten werden.

Der obere Theil der Säulen s trägt ein ebenfalls eisernes Rahmstück von T-Form u, auf welchem die Balken E ruhen, mit denen die Winkel v verbunden sind, die das Auseinandergehen der Wände F zu verhindern haben.

Die senkrechten Säulen s sind außerdem mit dem Rahmenstück u durch Dachstuhlsäulen und unter einander durch Querbänder verstärkt, die jedoch von den eingemauerten Ziegelsteinen ganz umgeben werden; sie leisten jedem Seitendruck Widerstand. Die Säulen s stehen 2 Meter (6 Fuß) auseinander, jedoch da wo Fenster und Thüren erforderlich sind, nach deren Dimensionen.

Werden Latten an den Spannsehnen k befestigt, so kann man die innere Seite der Dachwände plafonniren.

Diese Dachstühle sind weit leichter als die bisher gebräuchlichen; das Gewicht eines Quadratmeters übersteigt 12 Kilogr. nicht, während diese Fläche bei andern eisernen Dachstühlen 20 bis 25 Kilogr. wiegt.

Die Widerstandsfähigkeit derartiger Sparren ist sehr bedeutend; bei einem von dem Erfinder angestellten Versuche wurden drei Sparren von 4,31 Meter (10 Fuß) Länge in der Mitte mit mehr als 350 Kilogr. (7 Centnern) belastet, bogen sich aber kaum um 5 Millimeter (2 Linien).

Diese Construction ist bei Gebäuden von allen Formen und Größen anwendbar.

## XLVII.

## Maschine zum Vorbereiten der zu spinnenden Wolle, welche sich John Bapty zu Leeds am 24. Jan. 1854 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Februar 1855, S. 70.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Diese Erfindung besteht in der Anbringung von Walzen an Krempelmaschinen, um die von dem Abnehmcylinder abgekämmte Wolle zu einem fortlaufenden lockeren Gespinnst zu verdichten.

Fig. 18 stellt einen Theil einer gewöhnlichen Woll-Krempelmaschine im Seitenaufrisse dar. A, A ist das Gestell; B, B ein Theil der Hauptwalze; C, C der Abnehmcylinder, welcher mit ungefähr 3 Zoll breiten und nahe neben einander angeordneten Ringen von Kratzentuch überzogen ist. Die Abnehmwalze wird auf gewöhnliche Weise mittelst eines Riemens in Rotation gesetzt. E ist der gewöhnliche Kamm zum Abstreifen der Wolle von dieser Walze. F, F eine mit Leder überzogene Walze, welche ungefähr mit der nämlichen Geschwindigkeit wie die Abnehmwalze rotirt; G, G ein Paar gleichfalls mit Leder überzogener dünner Walzen, dessen Lagergestell aus Endstücken besteht, welche mit Hülfe der verschiebbaren Stangen K, K zusammengehalten werden; die Enden dieser Stangen laufen in den Führungen l, l. Diese Walzen sind an der oberen Seite der Walze f angeordnet und werden durch diese vermöge der Reibung in Rotation gesetzt. H, H ist ein Cylinder aus Schmiedeisen, welcher etwas geschwinder, als der Cylinder F rotirt. Auf der oberen Seite dieses Cylinders befindet sich die Spule I, I, auf welche sich das Gespinnst wickelt. In dem unteren Theile des Maschinengestells ist die Kurbelachse K gelagert, welche auf gewöhnliche Weise in Umdrehung ge-

setzt wird. Ein an dieser Achse befindliches Winkelrad greift in ein anderes Winkelrad, dessen schräge Achse L an ihrem oberen Ende zur Aufnahme eines Kurbelzapfens eine Platte enthält. Das eine Ende einer Verbindungsstange n ist in diesen Zapfen eingehängt, während das andere Ende durch ein Scharnier mit dem Gestell der Walzen G, G verbunden ist, um diesen eine hin- und hergehende Bewegung längs ihrer Achsen zu ertheilen. M ist eine quer über die Maschine sich erstreckende Stange, welche mit Stiften versehen ist, um das Gespinnst nach der Spule I zu leiten. p und q sind die gewöhnlichen Führungen, um die Spulen an ihrem Platze zu erhalten; r, s und t die Schraube, das Schraubenrad und die Herzscheibe zur Hin- und Herbewegung der Spule behufs des gleichmäßigen Aufwickelns. Ein an dem Ende der Abnehmwalze befindliches Stirnrad P greift in ein Getriebe Q, welches das Räderwerk R, R und somit die Cylinder F und H in Bewegung setzt.

Aus vorstehender Beschreibung geht hervor, daß das von der Walze C abgekämmte Vließ zwischen die Walze F und die kleinen Walzen G, G bewegt wird, wo es durch die vereinigte Wirkung der rotirenden Reibungsflächen gerollt oder zu einem Vorgespinnst verdichtet wird, welches letztere sodann auf die Spule I, I sich aufwickelt.

---

## XLVIII.

## Rauhmaschine zur Tuchappretur, welche sich W. E. Newton zu London, einer Mittheilung zufolge, am 29. Januar 1853 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Januar 1855, S. 25.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Nach der früheren Appretirmethode wurde das Tuch in verticaler Lage aufgespannt, und die Distelrahmen wurden in der Richtung der Kette über dasselbe hin- und herbewegt, um die Fasern aufzurauhen. In allen neueren Fabriken geschieht jedoch diese Operation auf einer Rauhmaschine (gig-mill), in welcher das von einer Walze zu der andern übergehende Tuch mit der Oberfläche einer mit Disteln besetzten rotirenden Trommel in Berührung kommt. Auf diese Weise wird das Tuch mehreremale hin- und zurückgezogen. Da jedoch die Trommel beständig nach

einer Richtung rotirt, so findet auch das Aufkratzen nur in einer Richtung statt. Um nun die Handarbeit, bei welcher die Disteln auf der Oberfläche des Tuchs vor- und zurückbewegt werden, vollkommener nachzuahmen, ist es nothwendig, das Tuch von der Maschine abzunehmen, dasselbe von seiner Walze in einen Haufen auf den Fußboden abzuwickeln, umzukehren und mit dem andern Ende wieder an die Walze zu befestigen. Das Tuch wird alsdann wieder auf die Tuchwalze gewickelt, bevor die Operation des Rauhens nach der entgegengesetzten Richtung anfangen kann. Diese Operation, welche für jede Maschine täglich ungefähr 3 Stunden Zeit erfordert, wird durch vorliegende Verbesserungen beseitigt.

Die Erfindung besteht darin, daß man die Walzen, welche das Tuch enthalten, eine über der andern in einem Gestell anordnet, welches in einer verticalen Ebene drehbar ist. In Folge dieser Einrichtung wechseln alsdann die Tuchwalzen ihre Lage gegen einander, wodurch das Tuch rücksichtlich der Disteln (Karden) eine entgegengesetzte Bewegungsrichtung annimmt.

Fig. 25 stellt die Maschine im Grundrisse, Fig. 26 in der Endansicht, Fig. 27 einen besondern, nachher zu erläuternden Theil der Maschine dar. A ist das Hauptgestell der Maschine; C die Haupttrommel, auf welcher die Distelrahmen angeordnet sind. Diese Trommel kommt während der Rotation mit dem Tuch in Berührung. a, a sind hölzerne Walzen, über welche das Tuch gespannt wird. b, b′ Tuchwalzen, auf welche das Tuch sich wickelt, indem es während der Operation des Rauhens von der einen Walze nach der andern geleitet wird. Eine der Tuchwalzen b, und die Stirnräder d und e′ sind an die Achse c, die andere Walze b′ und die Räder e und d′ an die Achse f befestigt. Diese Achsen rotiren in Lagern, welche an ein drehbares Hülfsgestell g befestigt sind.

Die Construction und Wirkungsweise dieser Vorrichtung ist folgende. h ist eine flache Metallstange, welche einen Theil des Maschinengestells bildet. Aus der Mitte dieser Stange ragt der Zapfen i hervor, durch dessen Ende der Stift k gesteckt wird. An der Stange h und auf einer Seite ihrer Mitte ist ein Knopf m angebracht, dessen Stiel in der Stange h mit einer Schraube n wirksam ist. In dem Gestell g befinden sich zwei rectanguläre Löcher o, o′, deren jedes über den Knopf m geschoben werden kann. Dieser läßt sich alsdann umdrehen und mittelst seiner Schraube n an das Gestell g, an die Platte h und das Hauptgestell der Maschine befestigen. Wenn der Knopf so gedreht wird, daß er mit der rechteckigen Oeffnung des Gestells g correspondirt, so kann letzteres rückwärts auf den Bolzen i gegen den Stift k geschoben werden. Man

kann ihm alsdann sammt den Tuchwalzen und den Stirnrädern eine Drehung von 180 Graden geben, welche die Walze b' in die Lage b und die Räder d' und e' in die Lage d und e bringt. Das Gestell g wird sodann gegen die Platte h geschoben, wobei die Oeffnung o' über den Kopf des Knopfes m hinweggeht; dieser befestigt mittelst einer halben Drehung das Gestell g an die Maschine. Die an der Achse q befindlichen Rollen p und p' übertragen die Bewegung auf die Maschine. An dem andern Ende dieser Achse befindet sich ein langes Getriebe r. s ist ein an die Rolle v befestigtes Zwischenrad, welches sich mit dieser Rolle frei um die kurze Achse t dreht; w ein auf dem Arm x ruhender Hebel, mit dessen Hülfe das Zwischenrad s mit dem einen oder dem andern der Räder d oder e in Eingriff gebracht wird, wobei es aber mit dem Getriebe r stets in Eingriff bleibt. Wenn das Rad s in das Rad d greift, so wickelt sich das Tuch auf die Walze b auf, und von der Walze b' ab. Wird aber der Hebel w in die in Fig. 25 durch Punktirungen angedeutete Lage gebracht, so greift das Rad s in das Rad e des Tuchbaumes b, und dieser rotirt alsdann nach der Richtung des Pfeils y, wobei er das Tuch aufwickelt und von der Walze b abwickelt, welche, da sie mit dem Rade s nicht mehr in Eingriff steht, frei rotiren kann.

Bei Beginn der Operation wird das eine Ende des Tuchs auf gewöhnliche Weise an die Walze b befestigt; es läuft alsdann über die Walzen a, wobei es mit der Oberfläche der Trommel zweimal in Berührung kommt, läuft unter den Walzen a' hinweg, und wickelt sich auf die andere Walze b'. Wird nun die Maschine in Gang gesetzt und der Hebel w so bewegt, daß er das Rad s mit dem Rade d in Eingriff bringt, so dreht sich letzteres nach der Richtung des Pfeiles z und das Tuch wird auf die Walze b gewickelt und von $b^1$ abgewickelt. Inzwischen kommt die rasch rotirende Trommel C bei $b^2$, $b^2$ mit dem Tuch in Berührung und bearbeitet dasselbe mit ihren Karden. Damit nun diese Operation längs der Oberfläche nach beiden Richtungen vor sich gehen kann, wird das Tuch von einer der Walzen ganz losgemacht und auf die andere gewickelt; dann wird das Gestell g um den Bolzen i gedreht, wodurch die Stellung der Walzen b, b' und der Räder d, e, d', e' umgekehrt wird. Die Folge hievon ist die Bearbeitung des Tuchs durch die Kardenwalze in einer der vorherigen entgegengesetzten Richtung.

## XLIX.

## Maschine zum Decatiren der Wollentuche, welche sich Samuel Binns zu Leeds, am 19. October 1853 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Febr. 1855, S. 74.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Fig. 24 stellt diese verbesserte Decatirmaschine in der Seitenansicht dar. a, a, a ist das Hauptgestell; b, c sind ein paar Preßwalzen, deren Achsenlager in senkrechten Schlitzen der Träger verschiebbar sind. Die Walze b besteht aus massivem genau abgedrehtem Eisen; die gleichfalls genau abgedrehte Metallwalze c ist hohl und wird durch Dampf geheizt. Die Walze b wird mit Hülfe der gegen die Achsenlager drückenden Schrauben d, d gegen die Walze c gepreßt. e, f ist ein anderes gleichfalls durch Schraubendruck gegen einander zu pressendes Walzenpaar. Die eiserne Walze e ist mit mehreren Lagen Papier umhüllt; die eiserne Walze f ist hohl und wird, wie die Walze c mit Dampf geheizt. h, i sind hölzerne Walzen zum Zuführen und Empfangen des Tuchs; j, j hölzerne Ausbreiter; k eine hölzerne Tragwalze; l ein Ventilator, welcher einen Luftstrom gegen das Tuch treibt, während dieses sich von dem einen Preßwalzenpaar zu dem andern bewegt. Die unteren Walzen werden mittelst Räderwerks in Bewegung gesetzt, so daß sie mit gleicher Geschwindigkeit rotiren. Ein endloser Riemen setzt den Ventilator l in Thätigkeit.

---

## L.

## Bericht des englischen Parlamentsausschusses über Unglücksfälle in Steinkohlengruben und deren Vermeidung.

Aus dem „First Report from the select Committee on Accidents in Coal Mines. Ordered, by the House of Commons, to be printed, 30. June 1853."

Im März 1851 beschloß das Unterhaus des englischen Parlamentes, es solle abermals ein besonderer Ausschuß erwählt werden, um die Ursachen der zahlreichen Unglücksfälle in den brittischen Kohlengruben zu

untersuchen und Vorschläge zu machen, wie denselben am besten vorzubeugen sey.[23] Der erste Bericht dieses aus 15 Mitgliedern bestehenden Ausschusses enthält fünf Protokolle über Vernehmungen, welche der Ausschuß über den Gegenstand seiner Aufgabe mit zwei königl. großbritannischen Bergwerksinspectoren, den HHrn. Dickinson und Mackworth, und mit den HHrn. Cayley und Jude im Juni 1853 vorgenommen hat. Es wurden von den Mitgliedern des Ausschusses im Ganzen 1843 Fragen an die genannten Sachverständigen gerichtet. Von dem vielen Lehrreichen, was in diesen Protokollen enthalten ist, soll hier das allgemein Interessanteste mitgetheilt werden, namentlich aus den Antworten des Hrn. Dickinson.

Nach Dickinson's Mittheilungen sind die durch den Abbau ausgehauenen Räume in den Gruben seines Districtes, d. h. in Lancashire, Cheshire und Nordwales, in der Regel, wenn kein frischer Wetterzug hindurchgeht, gänzlich mit schlagenden Wettern angefüllt, doch sind diese zu wenig mit atmosphärischer Luft vermengt, um sich entzünden zu können, und daher weniger gefährlich als die Anhäufungen schlagender Wetter in solchen alten Bauen, durch welche noch ein Theil des Wetterstromes geht. Es sind Fälle vorgekommen, daß es in dem mit Grubengas angefüllten alten Manne, längs der Gränze des noch nicht verhauenen Kohlenstoßes, brannte, die Entzündung aber sich nicht weiter als auf eine Breite von 3 bis 6 Fuß fortzupflanzen vermochte. Dagegen kennt Hr. Dickinson keinen Fall, daß außer im alten Manne, in einer gangbaren Grube die Menge der schlagenden Wetter bis zur Unentzündlichkeit angewachsen sey. Bei alten Bauen ist es das Beste, sie vollständig von frischen Wettern durchströmen zu lassen, um daraus allen Kohlenwasserstoff zu entfernen; ist dieß aber unthunlich, so ventilire man gar nicht, um nicht den angehäuften schlagenden Wettern die zu ihrer Entzündung nöthige Beimischung atmosphärischer Luft zuzuführen. — Enthält die Luft sehr viel schlagende Wetter, so geht der Puls des Menschen rascher, er steigt auf 85, 100, ja selbst 120 Schläge in der Minute, wie es immer der Fall ist, wenn der Athmungsproceß durch irgend einen Umstand erschwert wird. Man kann sich in derartigen Wettern nur etwa 5 Minuten aufhalten; bei längerm Verweilen stürzt man nieder und ist außer Stande Athem zu holen. In schlagenden Wettern, welche mit so wenig atmosphärischer Luft ge-

---

[23] Der Bericht des früheren Ausschusses des englischen Unterhauses über diesen Gegenstand wurde im polytechn. Journal, 1852, Bd. CXXVI S. 60 mitgetheilt. A. d. Red.

mengt sind, daß die Entzündlichkeit aufhört, kann es der Mensch nicht aushalten.

Die Erfahrung lehrt, daß die Explosionen sich häufiger bei fallendem als bei steigendem Barometerstande ereignen. Fällt z. B. das Barometer von 30 auf 29 Zoll, so hat sich die Luft von 96,6 Raumtheilen auf 100 ausgedehnt, und diese Verminderung des Luftdrucks hat zur Folge, daß die schlagenden Wetter mit größerer Leichtigkeit aus den feinen Spalten der Steinkohlenflötze hervortreten; außerdem dehnen sich auch die in dem alten Manne angehäuften Massen derselben in ähnlichem Maaße aus wie die atmosphärische Luft, nehmen dadurch einen größern Raum ein als vorher, und ein Theil tritt in die gangbaren Baue hervor. — In Dickinson's Bezirk hat sich im Allgemeinen in den Sommermonaten in der Zeit der Wärmezunahme vom Winter zum Sommer die größere Anzahl von Explosionen ereignet, aber der Unterschied gegen die übrigen Jahreszeiten ist doch nicht auffallend groß. So hält er es auch für sehr schwierig, den Zusammenhang zwischen dem Fallen des Barometers und den Explosionen an der Anzahl der letztern nachzuweisen. Während des durch bedeutende Schwankungen der Barometer- und Thermometerstände, durch zwei Erdbeben (in Südwales im Frühling und in Nordwales und Lancashire im Sommer), durch vielen Regen und viele Gewitter ausgezeichneten Jahres 1852 hat Hr. Dickinson die Witterungszustände fortdauernd beobachtet und mit den in seinem Bezirke vorgefallenen Entzündungen schlagender Wetter zusammengestellt. Von 28 derartigen Unglücksfällen ereigneten sich 17 bei sinkendem, 10 bei steigendem, 1 bei culminirendem Barometerstande. Obschon sich aus seinen Beobachtungen kein allgemeines Gesetz herleiten läßt, so bestätigen sie doch die Regel, daß bei abnehmender Luftschwere die Entzündungen häufiger sind, als bei zunehmender.

Den Einfluß des Thermometerstandes macht Hr. Dickinson an folgendem Beispiele klar. Da durch die Wärmezunahme, welche ein Steigen des Fahrenheit'schen Thermometers um $10^0$ hervorruft, eine Ausdehnung der Luft um 2 Procent ihres Volumens erfolgt, so wird eine Grube, durch welche in jeder Minute eine Menge von 100,000 Kubikfuß frischer Luft strömt, nach einer Wärmezunahme von 60 auf $70^0$ F. bei gleicher Geschwindigkeit des Zuges nur noch 98,000 Kubikfuß erhalten, also schlechter mit Wettern versorgt seyn, als vorher, und wenn jene 100,000 Kubikfuß das Minimum des Bedarfs an frischer Luft ausmachen, Mangel daran leiden. Daß außerdem gleichzeitig der Unterschied der Wärme, also auch der Schwere der ausziehenden gegen die einfallen-

den Wetter abnimmt, und auch hierdurch die durch die Grube ziehende Wettermenge verringert wird, ist bekannt.

Von den in Belgien üblichen Wetterbläsern, welche gewöhnlich 20,000 und höchstens 40,000 Kubikfuß Luft in der Minute bewegen, halten die HHrn. Dickinson und Mackworth den Fabry'schen (beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXXX S. 336) für den besten, aber ersterer hält das dortige, durch mechanische Kräfte betriebene Wetterlösungssystem im Ganzen für den brittischen Kohlenbergbau nicht für genügend, und macht den Wetterbläsern den Vorwurf, daß sie in ihren Leistungen minder stetig seyen, als die in England vorherrschenden Wetterherde, bei denen plötzliche Unterbrechungen der Wirkung gar nicht vorkämen.

Hr. Dickinson spricht sich mit Recht dahin aus, daß man die ausziehenden Wetterschächte stets in Mauerung setzen sollte; so haben z. B. die belgischen Wetteröfen wegen der schlechten Einrichtung der zugehörigen Schächte nicht diejenige Wirkung, die sonst erzielt werden könnte; Hr. D. sah daselbst keinen, der mehr als 20,000 Kubikfuß Luft abgeführt hätte. — Die Ventilation der Dampfspritze (steam jet apparatus) hält man in Belgien nicht für kräftig genug.

Hr. Mackworth nimmt für die Gruben mit schlagenden Wettern einen Zufluß frischer Luft von mindestens 200, in manchen Fällen aber, und namentlich wenn sich Anhäufungen schlagender Wetter zu erkennen geben, bis zu 600 Kubikfuß in der Minute auf jeden Mann der Belegschaft als nothwendig an. Er theilt die Vorliebe seines Collegen für die Wetterherde nicht, sondern ist der Ansicht, daß die in Belgien zur Dampfentwickelung für die Ventilatormaschinen verbrannten Kohlen eine bessere Nutzleistung geben als diejenigen, welche zur Speisung der Wetterherde in Nordengland verwendet werden. Er führt für diese Behauptung mehrere Beispiele und vergleichende Kostenberechnungen an, durch welche jedoch die Frage nicht entschieden werden kann.

Es sind für den ausgedehnten Steinkohlenbergbau Großbritanniens von der Staatsregierung nur sechs Bergwerksinspectoren angestellt, deren Geschäftsbezirke so groß sind, daß Hr. D. jede Grube des seinigen nur alle 4 bis 5 Jahre einmal besuchen zu können angibt. Man hat solche Beamte, zu denen man die geeigneten Persönlichkeiten aus der Zahl der Privat-Grubenverwalter auswählte, erst seit einigen Jahren angestellt, veranlaßt durch die schreckenerregende Zunahme der Unglücksfälle in den früher aller bergpolizeilichen Aufsicht entbehrenden und auch seitens der Bergbautreibenden mitunter äußerst mangelhaft beaufsichtigten Kohlengruben. Die Befugnisse dieser Bergwerksinspectoren sind aber nicht sehr

ausgedehnt; in Fällen dringender Gefahr den Betrieb einer Grube einzustellen, steht ihnen nicht zu.

In Belgien sind bei schlagenden Wettern vier Arten von Sicherheitslampen zu benutzen erlaubt: die von Davy, Müseler, Boty und Eloin, die erste bekanntlich ohne, die drei letztern mit Glascylinder; die Müseler'sche ist die gebräuchlichste.[24] Hr. D. gibt an, daß auf einer größeren der dortigen Kohlengruben zwischen 300 und 400 dieser Lampen im Gebrauche gewesen, und im Durchschnitt auf je 200 gebrauchte Lampen wöchentlich ein neues Glas erforderlich gewesen sey. Die Sicherheitslampen werden in Belgien auf den Gruben selbst angefertigt, aber ziemlich roh und oft in einer Weise, die in England nicht für probemäßig gelten würde. Eine Davy'sche Lampe kostet in Belgien 1 Rthlr. 3 Sgr., in England 1 Rthlr. 24 Sgr.; sie sind dort auf eine zwölfstündige Brennzeit eingerichtet.

Es kommt in England häufig vor, daß die Arbeiter die Sicherheitslampe auseinanderschrauben und bei freier Flamme arbeiten, welches nur in einigen Bergwerksdistricten gerichtlich bestraft wird, in andern aber nicht. — Auf manchen Gruben ist zum Reinigen der Lampen ein besonderer Mann angestellt, auf andern nehmen die Arbeiter sie mit nach Hause und reinigen sie selbst. Bei letztern findet man die Drahtgewebe meistens besser geputzt, namentlich wenn, wie es oft geschieht, eine Belohnung auf die beste Reinigung gesetzt ist. Bei manchen Werken nehmen die Leute bloß die Drahtgewebe mit nach Hause und lassen den Oelbehälter zurück. Auf den gut eingerichteten Gruben, deren Anzahl jedoch nach Hrn. D. die geringere ist, hat man entweder einen Fireman oder einen Overman, und bei größerer Ausdehnung der Baue deren zwei als Aufseher angestellt, um die Befolgung der von der Grubenverwaltung gegebenen Vorschriften über die Sicherheitslampen und Vorsichtsmaßregeln zu überwachen; auf vielen Gruben fehlt es aber an einer solchen Aufsicht gänzlich. Daher kommt es, daß nach Hrn. D. mehr Bergleute bei geöffneter als bei verschlossener Lampe arbeiten. Häufig ziehen sie auch die Flamme aus dem Drahtgewebe, um sich die Pfeife daran anzuzünden, obgleich das Tabakrauchen schon an und für sich, weil es die Wetter verdirbt, nicht geduldet werden sollte; nur in wenigen englischen Gruben wird es bestraft.

In den Jahren 1851 und 1852 verunglückten beim Steinkohlenbergbau 984 und 986 Arbeiter, davon durch schlagende Wetter 321 und 264. — Die jährliche Kohlenförderung beträgt nach Hrn. D. etwa 47 Millionen

---

[24] Man vergl. über diese Lampen polytechn. Journal Bd. CXXIX S. 343.

Tonnen à 20 Entr, so daß auf jede 47,715 Tonnen der Verlust eines Menschenlebens kommt.

Hr. Dickinson bringt folgende Vorsichtsmaßregeln gegen Unglücksfälle in Vorschlag: 1) Alle alten Schächte sind zu umfriedigen; die Unterlassung dieser Vorsicht kostet dort alle Jahre einer großen Anzahl von Menschen das Leben, die meist nicht unter den dem Bergbau gefallenen Opfern aufgeführt wird. — 2) Die Oeffnungen der im Betrieb stehenden Schächte sind ebenfalls so viel als thunlich zu bedecken, z. B. durch bewegliche Schachtthüren ꝛc. Die gute Einrichtung der letzteren auf den westphälischen Gruben hebt Hr. D. besonders hervor. — 3) Alle Schächte sollten von der Sohle bis zur Hängebank ausgemauert oder verzimmert werden. — 4) Fördergefäße, die zur Ein- und Ausförderung von Menschen dienen, sollte man bedachen und in Tonnenleitungen gehen lassen. — 5) Triebwerke mit zerbrochenen Radkämmen sollte man gleich mit ganz neuen Rädern versehen, da oft durch das Losewerden eingesetzter Zähne Unglücke entstanden sind. — 6) Man sollte die Förderseile regelmäßig Morgens einmal aufziehen und wieder in den Schacht laufen lassen, um nachzusehen, ob sich alles in Ordnung befinde, bevor Menschen eingefördert werden; das Gewicht der letztern müßte niemals mehr als die Hälfte des gewöhnlich in einem Treiben herausgeförderten Gewichts an Kohlen betragen. — 7) Knaben sollte man niemals ohne Begleitung eines Mannes ein- und ausfahren lassen. — 8) Niemanden soll gestattet werden, sich auf beladenen Tonnen aus- oder mittelst einer Maschine einfördern zu lassen, welche gleichzeitig in demselben oder in einem andern Schachte eine beladene Tonne ausfördert. — 9) Einfache Gliederketten müßten, mit Ausnahme eines kurzen Stücks am Ende des Seils (der sogenannten Zwieselkette), zur Benützung für das Ein- und Ausfördern der Mannschaften verboten werden. — 10) Die Schachtförderseile müßten fortdauernd unter Aufsicht des Abnehmers oder einer andern an der Hängebank angestellten Person stehen. — 11) Man sorge stets für einen angemessenen Vorrath an Grubenbauholz und halte die Steiger an, darauf zu sehen, daß es in hinreichender Menge und Stärke angebracht werde. — 12) Alle Dampfgöpel versehe man mit Warnungsglocken, die ein Zeichen geben, wenn sich das Fördergefäß der Hängebank und der Sohle des Schachts nähert. Auch bringe man an den Kesseln, außer einem zugänglichen, ein unter Verschluß befindliches Sicherheitsventil an, zu welchem nur der Maschinenaufseher oder der Grubenverwalter kommen kann. Es müßte auch eine Pfeife vorhanden seyn, um die Höhe des Wasserstandes, und ein Manometer (Dampfmesser), um den Dampfdruck im Kessel anzuzeigen. — 13) Man sorge für angemessene

Beförderung des Wetterzuges und für so geräumige Wetterstrecken, daß man die Geschwindigkeit des Zuges nicht über 500 oder höchstens 1000 Fuß in der Minute zu steigern braucht. Man stelle gute Wetterdämme aus Ziegel- oder Bruchsteinen und mit Mörtel her, um Undichtigkeiten vorzubeugen, und gute Wetterthüren, deren an den Kreuzungspunkten des Wetterstromes mindestens zwei anzubringen sind. Der Wetterstrom ist aufwärts vor die Arbeit zu leiten, und wenn ein Ort unbelegt gewesen, so leite man immer vor der Wiederbelegung frische Wetter hin. Wenn sich schlagende Wetter in alten Bauen oder andern Theilen der Grube angehäuft haben, und deren Entzündung durch den Wetterherd zu fürchten ist, darf dieser nicht mit Grubenluft genährt werden; und in Bergwerken, in denen man plötzliche Entwickelungen der schlagenden Wetter zu erwarten hat, muß den Herden immer nur frische Luft von Tage her zugeführt werden, auch wenn die Arbeitspunkte in hinreichender Entfernung vom ausziehenden Schachte liegen. Unter solchen Umständen bediene man sich auch ausschließlich der Sicherheitslampe, und nur zuverlässigen Leuten gestatte man das Anzünden der Schüsse bei der Sprengarbeit. — 14) Die für alle Bergwerke geltenden Anordnungen lege man in einer gedruckten Zusammenstellung nieder. Ein befähigter Verwalter, gute Steiger und Wetteraufseher, welchen die Untersuchung der Sicherheit eines jeden Ortes, bevor die Arbeiter dorthin kommen, obläge, müßten angestellt werden. Einer oder mehrere dieser Männer müßten stets in der Grube seyn, um während der Arbeitsstunden alles in Ordnung zu halten, um auf die fortdauernde Sicherheit der Baue zu sehen und um vorgekommene Uebertretungen dem Verwalter anzuzeigen. — Außerdem hält Hr. D. ein Gesetz für erforderlich, welches für alle Kohlengruben die Anfertigung und fortlaufende Nachtragung vollständiger Grubenbilder bei angemessener Strafe anbefiehlt. Jetzt sind auf sehr vielen Werken entweder gar keine oder mangelhafte Risse vorhanden, und die Inspectoren fanden oft die wegen der Anfertigung von ihnen gegebenen Anordnungen bei nach Jahresfrist wiederholter Bereisung der Gruben nicht erfolgt. — Hr. D. wünscht, daß obige Punkte als allgemein verbindlich anbefohlen, und daß für Unglücksfälle, die durch den Mangel von Vorsichtsmaßregeln entstanden, Geld- oder Gefängnißstrafen bestimmt werden, daß endlich den Regierungsinspectoren die Befugniß eingeräumt werde, in dringenden Fällen den Betrieb einer Grube einzustellen.

## LI.

## Verbesserungen in der Photographie auf Glas; von James Cutting zu Boston in Nordamerika.

Patentirt in England am 26. Juli 1854.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, April 1855, S. 373.

Mein Verfahren betrifft die Darstellung von Lichtbildern auf Glasplatten mit Collodiumüberzug; mittelst meiner Methode werden die Bilder viel schöner und dauerhafter, weßhalb ich dieselbe „Ambrotypie" (von ἄμβροτος, unsterblich) nenne.

Um die Schießbaumwolle, mit welcher das Collodium bereitet wird, nachdem sie durch Auswaschen von den bei ihrer Darstellung angewandten Säuren gereinigt worden ist, vom Wasser zu befreien, benutze ich Alkohol. Man hat nämlich gefunden, daß wenn die Schießbaumwolle behufs des Trocknens der Einwirkung der Luft ausgesetzt wurde, die Empfindlichkeit des mit derselben bereiteten Collodiums merklich vermindert ist. Ich verfahre folgendermaßen: nachdem die Schießbaumwolle lange genug mit den Säuren in Berührung war und vollkommen ausgewaschen worden ist, tauche ich sie in starken Alkohol, der ihr das Wasser kräftig entzieht; aus diesem Alkohol genommen, wird sie sogleich in die Mischung gebracht, worin sie zur Darstellung des Collodiums aufgelöst werden soll. Diese Mischung besteht aus beiläufig 10 Theilen Schwefeläther und 6 Theilen Alkohol. Das so gebildete Collodium läßt man ruhig stehen, bis es vollkommen klar geworden ist, wozu beiläufig 24 Stunden erforderlich sind. Man decantirt es dann und versetzt 20 Unzenmaaße desselben mit 80 Gran Jodkalium, welche man in Alkohol aufgelöst hat. Hierauf schüttelt man gut und versetzt je 16 Unzenmaaße des Collodiums mit 32 Gran raffinirtem Kampher; nachdem es dann durch Stehenlassen wieder klar geworden ist, kann man es anwenden. Der Kampher hat den Zweck, die Kraft und die Deutlichkeit der positiven Bilder zu erhöhen, besonders in den Halbtönen. Er erhöht auch sehr die Schönheit des Bildes, indem er der Ablagerung eine Feinheit ertheilt, welche bisher durch kein anderes Mittel erreicht worden ist.

Die Glastafel wird dann in folgender Weise mit Collodium überzogen. Man hält sie horizontal, gießt eine Portion Collodium auf sie, und neigt sie dann in verschiedenen Richtungen, so daß das Collodium

über ihre ganze Fläche fließen muß, auf welcher es ein farbloses durchsichtiges Häutchen bildet; man läßt hierauf das überschüssige Collodium ablaufen, und indem man die Glasplatte horizontal hält, neigt man sie abwechselnd auf eine und die andere Seite, bis sich das Collodium theilweise verdickt oder befestigt hat. Wenn dieß stattgefunden hat und bevor es trocken ist, behandelt man es in einer Auflösung von krystallisirtem salpetersaurem Silber (40 Gran in 1 Unze Wasser); die Haut wird so mit Jodsilber imprägnirt, und nachdem sie in diesem Bad so lange verblieb daß der Aether vom Collodium entweichen konnte, ist die Platte fertig um in die camera gebracht zu werden. Wenn sie in der camera hinreichend lange Zeit exponirt worden ist, bringt man sie in ein dunkles Zimmer, wo man das latente Bild mittelst einer Lösung von Eisenvitriol, Essigsäure und Salpetersäure entwickelt (man nimmt beiläufig 32 Unzen Wasser, 1 Unze Eisenvitriol, 32 Drachmen Essigsäure und 1 Drachme Salpetersäure). Nach der Entwickelung des Bildes wascht man die Glasplatte in reinem Wasser und löst dann aus der Collodiumhaut das zurückbleibende Jodsilber mittelst einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron auf; endlich wird das Bild von diesem Natronsalz durch Waschen in reinem Wasser gänzlich gereinigt. Das Bild wird hernach getrocknet, entweder an freier Luft oder mittelst gelinder Wärme, womit der Proceß beendigt ist.

Um die Schönheit der Bilder dauernd zu verbessern, und ihnen das bläuliche, nebelige, undeutliche Ansehen zu benehmen, bringe ich auf der Bildseite der Glastafel einen Ueberzug von (fettem) Terpenthin an und darüber eine zweite Glasplatte, welche also das Bild luftdicht abschließt und es gegen Beschädigung schützt. Dabei verfahre ich folgendermaßen: ich verschaffe mir eine Glasplatte von derselben Größe wie die mit dem Bild versehene und reinige dieselbe vollkommen; letztere Platte wird dann horizontal gehalten, die Bildseite oben; hierauf wird der Terpenthin in einer Linie längs einem Rande des Glases aufgetragen, worauf man einen Rand der zweiten Platte auf den Rand der ersten stellt, die den Terpenthin enthält; dann drückt man die zwei Platten allmählich zusammen, wodurch der Terpenthin veranlaßt wird über das ganze Bild nach dem entgegengesetzten Rand zu fließen und alle Luft zwischen den zwei Platten ausgeschlossen wird. Endlich wird der überschüssige Terpenthin durch Zusammenpressen der Glasplatten entfernt, worauf nur eine dünne Schicht desselben auf der Oberfläche des Bildes zurückbleibt. Die Schönheit und Deutlichkeit der Bilder werden auf diese Weise sehr erhöht; sowohl die feineren Linien als die dunklen Partien und Schatten werden nämlich

viel deutlicher und die zarteſten Umriſſe werden ſichtbar, während die zweite Glasplatte das Ganze gegen die Einwirkung von Luft, Feuchtigkeit und Staub ſchützt.

---

## LII.

## Verfahren Zeichnungen aller Art, Schriften, Lithographien und Lichtbilder auf Meſſingplatten zu copiren, um geätzte Stiche zum Abdrucken mittelſt der Preſſe zu erhalten; von den HHrn. Salmon und Garnier zu Chartres.

Aus dem Cosmos, Revue encyclopédique, März 1855, S. 347.

Mittelſt des hier zu beſchreibenden einfachen Verfahrens kann man in kurzer Zeit und mit aller wünſchenswerthen Treue die Lithographien, Stiche, Schriften, Zeichnungen mit der Feder, dem ſchwarzen Crayon oder Bleiſtift, ſelbſt Photographien, in kurzer Zeit auf Meſſingplatten copiren, um geätzte Stiche zum Druck in der lithographiſchen Preſſe, der Buchdruckerpreſſe ꝛc. zu erhalten. Die Erfinder nennen ihre Methode „photographiſchen Stich" (gravure-photographique) zur Unterſcheidung von Niepce's heliographiſchem Stich; bei letzterm Verfahren ſpielt nämlich die Sonne eine Hauptrolle, bei jenem hingegen das Licht.

Alle Operationen des neuen Verfahrens werden im Schatten ausgeführt, können alſo zu jeder Tages- und Jahreszeit vorgenommen werden.

### 1. Verfahren um von einer Zeichnung oder Lithographie einen geätzten Stich auf einer Meſſingplatte zu machen.

Um dieſes Verfahren auszuführen, muß man folgende Gegenſtände zur Hand haben: 1) die zu copirende Zeichnung; 2) eine polirte Meſſingplatte; 3) ein wenig Queckſilber, einige Tupfballen von Watte; 4) einen (aus Porzellan gefertigten) Kaſten (wie man ihn beim Daguerreotypiren anwendet) zum Entwickeln von Joddämpfen, der ſo groß iſt, daß er die ganze Zeichnung, horizontal gelegt, faſſen kann; 5) eine lithographiſche Walze mit fetter Schwärze; 6) gepulvertes Harz; 7) eine ſehr einfache galvaniſche Säule, wie man ſie in der Galvanoplaſtik anwendet; 8) ſchwach gefeuchtetes lithographiſches Papier.

Man ſetzt die Zeichnung, welche man zu copiren wünſcht (wir wollen annehmen es ſey eine Zeichnung mit gewöhnlicher ſchwarzer Kreide), während einiger Secunden der Einwirkung von Joddämpfen in dem erwähnten Kaſten aus; dann nimmt man die Zeichnung heraus und legt ſie auf die polirte Fläche der Meſſingplatte; das Jod welches bloß an den ſchwarzen Theilen, den Strichen der Zeichnung, haften blieb, ſetzt ſich auf dieſer Meſſingplatte ab und wenn man dann das Metall mit Queckſilber als dünne Schicht überzieht, ſo erſcheint die Zeichnung auf dem Meſſing: das Queckſilber blieb nämlich an allen mit Jod imprägnirten Stellen haftend, wurde hingegen von denjenigen Stellen welche das Jod unberührt ließ, nicht angenommen; auf dieſe Art hat man ſchon die ganze Zeichnung auf der Meſſingplatte copirt, aber in Weiß. Um dieſe Zeichnung vom Reſt der Platte zu iſoliren, braucht man ſie nur, ohne beſondere Vorſicht, mittelſt einer mit fetter Schwärze belegten lithographiſchen Walze zu überfahren; da die Schwärze nur an den von Queckſilber freien Stellen, alſo in den Zwiſchenräumen der Striche der Zeichnung, haftend bleibt, ſo iſolirt es dieſelbe vollſtändig, daher ſie mehr hervortritt. Die Zeichnung wird ſehr ſichtbar, nämlich in Weiß auf dem durch das fette Oel gebildeten ſchwarzen Grund. Um die Schicht von fetter Schwärze zu verſtärken und damit dieſelbe den nachfolgenden Operationen beſſer widerſtehen kann, beſtreut man die Platte gänzlich mit gepulvertem Harz.

Nach dieſen vorbereitenden Operationen folgt das eigentliche Aetzen; man hat die Zeichnung auf dem Meſſing, jeder ihrer Striche iſt vollkommen iſolirt und das Ganze fertig, um in einen Stich umgewandelt zu werden. Um dieſe Platte ätzen zu können, braucht man bloß das Queckſilber abzuziehen, welches einen Theil derſelben bedeckt; die fette Schwärze verſieht hier den Dienſt des Aetzgrundes der Kupferſtecher. Man löst daher das Queckſilber, welches die Striche der Zeichnung bildet, mittelſt eines Aetzwaſſers auf, das in einer Löſung von ſalpeterſaurem Silber mit Zuſatz von Salpeterſäure beſteht; dadurch wird das Meſſing an den Stellen welche den Strichen der Zeichnung entſprechen, entblößt und noch ſchwach vertieft.

Hierbei muß man ein verſchiedenes Verfahren einſchlagen, je nach der Verwendung wozu man die Platte beſtimmt und nach der beabſichtigten Stichgattung. Wünſcht man einen Stich in der Manier des gewöhnlichen Kupferſtichs (Radirens mit Scheidewaſſer), ſo braucht man nur Säure zuzuſetzen und nach dem Verfahren der Kupferſtecher zu ätzen. Wünſcht man hingegen einen Stich zum Abdrucken in der lithographi-

schen Presse zu erhalten, so taucht man die Messingplatte einige Minuten lang in ein galvanisches Bad mit salzsaurem Eisenoxydul (Eisenchlorür), um eine schwache Schicht von metallischem Eisen an den Stellen abzulagern wo sich vorher das Quecksilber befand, und wo jetzt das Messing entblößt ist, nämlich auf den Strichen der Zeichnung. Nachdem die Messingplatte aus dem Bad genommen ist, löst man mittelst Terpenthingeist die fette Schwärze auf. Dann setzt man neuerdings die ganze Platte dem Joddampf aus, und reibt sie hierauf mit Watte welche mit Quecksilberkügelchen imprägnirt ist; dabei nimmt die Platte, wie das erstemal, eine weiße Farbe an, in Folge ihrer Amalgamirung; da sich aber das Quecksilber mit dem Eisen nicht wirklich amalgamirt, so braucht man die Platte nur schwach zu reiben, um das Quecksilber von denjenigen Stellen zu entfernen, wo sich das Eisen befindet, also von der Zeichnung selbst. Man hat daher jetzt eine Zeichnung, deren Striche mit einer schwachen Eisenschicht bedeckt sind, während der ganze Rest der Messingplatte mit einer Quecksilberschicht überzogen ist.

Wenn man nun die Messingplatte mit einer mit fetter Druckschwärze belegten Walze überfährt, so werden nur die Striche der Zeichnung die Schwärze annehmen, wogegen die mit Quecksilber überzogenen Stellen die Schwärze nicht annehmen. Damit ist der beabsichtigte Zweck erreicht. Man kann nun von der Platte beliebig viele Abdrücke machen, wenn man die Vorsicht gebraucht, sie nach einer gewissen Anzahl von Abzügen wieder mit Quecksilber einzureiben.

Angenommen nun, man wolle anstatt einer in der lithographischen Presse abzudruckenden Platte, eine solche für Abdrücke in der Buchdruckerpresse erhalten, so muß man folgendermaßen verfahren: man präparirt die Platte auf angegebene Weise für das galvanische Bad, zu welchem man aber statt des Eisenchlorürs ein Goldpräparat anwendet, um eine schwache Goldschicht auf den Strichen abzulagern (man wählt das Gold, weil es der Einwirkung der Säuren besser widersteht); man schwärzt die Platte dann ein, und ätzt sie um die ganze Zeichnung herum; da das Gold die Striche schützt, so wird nur das Messing, welches dasselbe umgibt, angegriffen, daher die Zeichnung selbst eine erhabene wird.

## 2. Copiren der Lichtbilder auf einer Messingplatte behufs des Aetzens.

Dieser zweite Theil des Verfahrens, welches sich die HHrn. Salmon und Garnier patentiren ließen, unterscheidet sich von dem ersten nur durch die vorläufigen Operationen; denn wenn das Bild einmal auf

der Messingplatte fixirt ist, so verfährt man im Uebrigen wie für eine gewöhnliche Zeichnung.

Wenn man auf eine polirte Messingplatte Joddämpfe einwirken läßt, sie dann eine gewisse Zeit lang dem zerstreuten Licht aussetzt und sie hierauf mit Watte reibt welche mit Quecksilberkügelchen imprägnirt ist, so beobachtet man folgende Erscheinung: die Platte amalgamirt sich nicht; das Quecksilber kann sich nämlich an keiner Stelle befestigen, welche vom Jod afficirt worden ist. Wenn man hingegen einen Theil der jodirten Messingplatte mit irgend einem undurchsichtigen Körper überzogen hat und diese Platte nach der Einwirkung des Lichtes zu amalgamiren versucht, so findet man, daß sie das Quecksilber an denjenigen Stellen wo das Jod der Einwirkung des Lichts entzogen war, vollkommen annimmt, während sich dasselbe auf den anderen Theilen der Platte nicht zu befestigen vermag. Mittelst dieser Entdeckung ist das Copiren der Lichtbilder auf einer Messingplatte ein leicht zu lösendes Problem. Nachdem man sich ein positives Lichtbild auf Glas oder ein solches auf durchsichtig gemachtem Papier verschafft hat, legt man es auf eine jodirte Messingplatte und läßt dieselbe dann zehn Minuten bis zwei Stunden lang im Schatten; hierauf nimmt man das Bild weg und reibt die Platte mit Quecksilber ein, welches auf allen vom Licht nicht afficirten Theilen haftend bleibt, nämlich auf denjenigen welche den Schatten des Bildes entsprechen, also den wirklichen Strichen der Zeichnung, wogegen der Rest der Platte kein Quecksilber annimmt; wenn man nun die Platte mit fetter Schwärze einwalzt, so werden die von Quecksilber frei gebliebenen Theile die Schwärze annehmen und die Zeichnung tritt folglich in Weiß auf dem schwarzen Grund hervor. Man hat jetzt bloß die Operation auf oben angegebene Weise fortzusetzen, um einen geätzten Stich der Photographie zu erhalten.

---

## LIII.

## Ueber die Darstellung des metallischen Eisens in fein zertheiltem Zustand; von Prof. Fr. Wöhler.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, April 1855, S. 125.

Die ärztliche Erfahrung hat gezeigt, daß das metallische Eisen in fein zertheiltem Zustand eine der wirksamsten Formen ist, in welchen dieses Metall als Arzneimittel angewendet wird. Bisher wurde dazu

mechanisch fein pulverisirtes Stabeisen unter dem Namen Ferrum pulveratum genommen; aber schon 1840 schlugen Quevenne und Miquelard dazu das durch Wasserstoffgas aus dem Oxyd reducirte Eisen vor, und in dieser Form und diesem Zustand von vollkommener Reinheit scheint es in der That wesentliche Vorzüge vor dem gewöhnlichen, minder leicht löslichen, kohlenhaltigen Stabeisenpulver zu haben. Auch wird es jetzt in Frankreich unter dem Namen Fer réduit allgemein angewendet. Die Darstellung ist eine ganz leichte, in jeder Apotheke ausführbare Operation; jedenfalls hat sie für den Fabrikanten pharmaceutischer Präparate nicht die geringste Schwierigkeit. Das Umständlichste dabei ist die Bereitung des dazu erforderlichen reinen Eisenoxyds, wenn man dieses durch Fällung eines Eisenoxydsalzes mit Ammoniak darstellen will. Allein dieß hat man nicht nöthig, sondern man verfährt auf folgende Weise:

Man erhitzt reinen, krystallisirten Eisenvitriol [25] in einer eisernen Pfanne, bis er ganz entwässert ist, vermischt ihn mit dem doppelten oder dreifachen Gewicht reinem trockenem Kochsalz, füllt das Gemenge in einen hessischen Tiegel und erhitzt es darin, bedeckt, bis zum Glühen und Schmelzen. Nach dem Erkalten wird die Masse mit Wasser ausgelaugt und das Eisenoxyd dabei in sehr schönen, glänzenden Krystallblättchen von schwarzrother Farbe erhalten. Durch wiederholtes Aufgießen von reinem Wasser und Decantiren ist es leicht vollkommen auszuwaschen, worauf es getrocknet wird. Dieses Verfahren ist bekanntlich von Faraday zur Bereitung eines guten Polirpulvers angegeben worden. Beim Schmelzen verliert man allerdings eine gewisse Menge Eisen, welches sich als Chlorid verflüchtigt, allein bei der Wohlfeilheit der Materialien kann dieß nicht in Betracht kommen. Man könnte auch den Vitriol für sich, ohne Zusatz von Kochsalz, glühen, wobei bekanntlich sein ganzer Eisengehalt als Oxyd zurückbleibt. Allein da dieses dabei amorph wird, so liefert es bei der Reduction ein mehr zusammengesintertes Eisen, welches sich nicht so leicht in feines Pulver verwandeln läßt.

Das auf die obige Art bereitete krystallinische Eisenoxyd wird nun durch Glühen in einem Strom von getrocknetem Wasserstoffgas reducirt. Man schüttet es zu diesem Zweck in ein langes Glasrohr oder in einen gereinigten Flintenlauf, indem man es so ausbreitet, daß es nicht den ganzen Durchmesser des Rohrs ausfüllt. Besteht das Rohr aus leicht

---

[25] Man darf dazu nicht den käuflichen, häufig kupferhaltigen und sonst verunreinigten Vitriol nehmen, sondern man nimmt dazu am zweckmäßigsten den Vitriol, den man als Nebenproduct bei Schwefelwasserstoff-Entwickelungen erhält.

schmelzbarem Glas, so ist es gut, dasselbe vorher mit einem Beschlag von Lehm zu versehen. Das Rohr wird in eine passende Feuerung gelegt und mit dem Wasserstoffgas-Entwickelungsapparat in Verbindung gesetzt. Das Gas wird durch Chlorcalcium oder durch Schwefelsäure getrocknet. Zu seiner Entwickelung darf nicht die gewöhnliche arsenikhaltige Schwefelsäure angewendet werden, weil deren Arsenikgehalt von dem Eisen aufgenommen werden würde. Will man nicht destillirte Schwefelsäure anwenden, so ist es leicht, die rohe Säure nach der Verdünnung mit Wasser durch Schwefelwasserstoffgas oder allmählich zugemischtes Schwefelbaryum von ihrem Arsenikgehalt zu befreien. [26]

Wenn aus dem Apparat die atmosphärische Luft ausgetrieben ist, wird das Rohr zum vollen, aber nicht zu starken Glühen erhitzt und darin, unter fortwährender Hindurchleitung von Wasserstoffgas, so lange erhalten, als man am anderen Ende noch die Bildung von Wasser bemerkt. Alsdann wird das Feuer weggenommen und das Rohr erkalten gelassen, während man aber noch fortwährend bis zum Erkalten einen schwachen Strom von Wasserstoffgas hindurchgehen läßt. Erst nach dem völligen Erkalten darf das reducirte Eisen herausgeschüttet werden; thut man dieß früher, so entzündet es sich dabei und verbrennt.

Das so reducirte Eisen besteht aus feinen, grauen Blättchen von der Form der angewandten Eisenoxydkrystalle. [27] Da sie poröse Pseudomorphosen sind, so lassen sie sich sehr leicht zum feinsten Pulver zerreiben, das in einem gut schließenden, trocknen Glase aufbewahrt wird.

Das auf diese Weise präparirte Ferrum pulveratum ist ein leichtes, graues, glanzloses Pulver, welches beim Druck mit einem polirten Körper Metallglanz annimmt, beim Erhitzen sich leicht entzündet und verglimmt, und sich in verdünnter Schwefelsäure unter Wasserstoffgasentwickelung leicht und ohne Rückstand auflöst. Zeigt es vor dem Pulvern stellenweise eine dunklere oder gar schwarze Farbe, so ist es nicht vollständig reducirt.

---

[26] Vielleicht ist es ohne Einfluß auf die Reinheit des reducirten Eisens, wenn man das Wasserstoffgas nicht mit Zink, sondern mit Eisen, in Form von Eisendraht oder kleinen Nägeln, entwickelt und dabei zugleich den anwendbaren reinen Eisenvitriol als Nebenproduct erhält.

[27] Sehr schöne Oktaëder von metallischem Eisen, als Pseudomorphosen nach Eisenoxyduloxydul, erhält man durch Reduction von natürlichen oktaëdrischen Magneteisensteinkrystallen in Wasserstoffgas.

## LIV.

## Ueber die Beziehungen, welche zwischen den Procentgehalten verschiedener Zuckerlösungen, den zugehörigen Dichtigkeiten und den Baumé'schen Aräometergraden stattfinden; vom geheimen Regierungsrath Hrn. Brix in Berlin.

Im Auszug aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1854, fünfte Lieferung.

Die nächste Veranlassung zu dieser Arbeit ging von dem Hrn. Commerzienrath Hecker zu Staßfurth aus, welcher als ein denkender Praktiker bei dem Betriebe einer der größten Rübenzucker-Fabriken unseres Landes sehr bald die Nothwendigkeit erkannte, im Besitz einer möglichst genauen Vergleichung zwischen den, durch das Baumé'sche Aräometer ermittelten Dichtigkeiten der Zuckerlösungen und deren Procentgehalten an festen Substanzen zu seyn. In der That ist eine solche Vergleichung nicht bloß zur Beurtheilung der Verhältnisse der festen Substanzen zum Wasser in den Lösungen und der bei der Fabrication erlittenen Verluste, sondern auch zur Benutzung des Polarisations-Apparates für saccharometrische Zwecke, und überhaupt zu einer rationellen Leitung des Fabrikbetriebes in allen seinen Stadien, ganz unentbehrlich.

Die Sache, um welche es sich hier handelt, würde höchst einfach seyn, wenn bei der Mischung von reinem Krystallzucker und Wasser keine Raumveränderung stattfände, d. h. wenn beispielsweise 50 Raumtheile Zucker gemischt mit 50 Raumtheilen Wasser eine Lösung von 100 Raumtheilen gäben; denn dann bedürfte es bloß der Kenntniß der Dichtigkeit des reinen Zuckers[28] in Bezug auf Wasser, um sofort die Dichtigkeit einer Zuckerlösung von gegebenem Procentgehalte und die entsprechenden Aräometergrade berechnen zu können.

Allein jene Voraussetzung, obgleich dieselbe nach dem Vorgange von Treviranus[29] allgemein als richtig angenommen wird, trifft in der Wirklichkeit keineswegs zu; vielmehr zeigt sich nach genauer Untersuchung,

---

[28] Das spec. Gewicht des reinen Rohrzuckers wurde etwas kleiner gefunden, als gewöhnlich angenommen wird, nämlich = 1,5578.

[29] Polytechn. Journal, 1839, Bd. LXXIV S. 421.

daß bei der Vermischung von Zucker und Wasser allemal eine Raumveränderung stattfindet, und zwar eine Contraction, die nach Maaßgabe des Verhältnisses der zusammengemischten Bestandtheile in ähnlicher Weise, wie bei der Vermischung von Alkohol und Wasser, veränderlich ist. Bevor also von einer saccharometrischen Vorherbestimmung die Rede seyn kann, muß zuerst das Gesetz ermittelt werden, nach welchem jene Veränderlichkeit der Contraction sich richtet. Der Verfasser hat bei der betreffenden mathematischen Untersuchung die von Prof. Balling zu Prag gemachten Bestimmungen des specifischen Gewichts von Zuckerlösungen verschiedenen, aber genau bekannten Gehalts [30] als experimentelle Grundlage benutzt.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung des Verf. enthält die folgende Tabelle, worin den Graden des Baumé'schen Aräometers zur Seite die entsprechenden Procentgehalte und specifischen Gewichte der Zuckerlösungen aufgeführt sind. Was die in der vierten, fünften und sechsten Spalte nach Zollpfunden ausgeworfenen absoluten Gewichte betrifft, so liegt bei ihrer Berechnung die der Wahrheit sehr nahe kommende Voraussetzung zum Grunde, daß das Gewicht eines preußischen Kubikfußes destillirten Wassers bei einer Temperatur von 14° R. gleich 66,015 preuß. Pfund, oder gleich 61,752 Zollpfund ist; und da 27 preuß. Quart auf 1 Kubikfuß gehen, so ergibt sich das Gewicht von einem Quart destillirten Wassers bei der angegebenen Temperatur gleich 2,445 preuß. Pfund, oder gleich 2,2871 Zollpfund.

---

[30] Nr. 38 der ökonomischen Neuigkeiten und Verhandlungen vom Jahre 1839, S. 297.

## Tafel zu verschiedenen saccharometrischen Bestimmungen nach Maaßgabe des Baumé'schen Aräometers für die Normal-Temperatur von 14° R.

| Aräometer-Grade nach Baumé. | Zuckergehalt in Gewichts-Procenten. | Specifisches Gewicht der Lösung. | Absolutes Gewicht von 1 pr. Quart der Lösung. | Ein preußisches Qart der Lösung enthält | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Zucker | Wasser | |
| | | | | z | w | |
| n | x | σ | Zollpfund. | Zollpfund. | Zollpfund. | pr. Quart. |
| 0 | 0,00 | 1,0000 | 2,2871 | 0,0000 | 2,2871 | 1,0000 |
| 0,5 | 0,81 | 0035 | 2951 | 0186 | 2765 | 0,9954 |
| 1 | 1,80 | 0070 | 3031 | 0415 | 2616 | 9889 |
| 1,5 | 2,69 | 0105 | 3111 | 0622 | 2489 | 9833 |
| 2 | 3,59 | 0141 | 3194 | 0833 | 2361 | 9777 |
| 2,5 | 4,49 | 0177 | 3276 | 1045 | 2231 | 9720 |
| 3 | 5,39 | 0213 | 3358 | 1259 | 2099 | 9663 |
| 3,5 | 6,29 | 0249 | 3441 | 1474 | 1967 | 9604 |
| 4 | 7,19 | 0286 | 3525 | 1692 | 1833 | 9546 |
| 4,5 | 8,09 | 0323 | 3610 | 1910 | 1700 | 9488 |
| 5 | 9,00 | 0360 | 3694 | 2133 | 1561 | 9428 |
| 5,5 | 9,90 | 0397 | 3779 | 2354 | 1425 | 9368 |
| 6 | 10,80 | 0435 | 3866 | 2578 | 1288 | 9308 |
| 6,5 | 11,70 | 0473 | 3953 | 2803 | 1150 | 9248 |
| 7 | 12,61 | 0511 | 4040 | 3032 | 1008 | 9186 |
| 7,5 | 13,51 | 0549 | 4127 | 3260 | 0867 | 9124 |
| 8 | 14,42 | 0588 | 4216 | 3492 | 0724 | 9061 |
| 8,5 | 15,32 | 0627 | 4305 | 3724 | 0581 | 8999 |
| 9 | 16,23 | 0667 | 4397 | 3960 | 0437 | 8936 |
| 9,5 | 17,14 | 0706 | 4486 | 4197 | 0289 | 8871 |
| 10 | 18,05 | 0746 | 4577 | 4436 | 0141 | 8806 |
| 10,5 | 18,96 | 0787 | 4671 | 4678 | 1,9993 | 8742 |
| 11 | 19,87 | 0827 | 4762 | 4920 | 9842 | 8676 |
| 11,5 | 20,78 | 0868 | 4856 | 5165 | 9691 | 8610 |
| 12 | 21,69 | 0909 | 4950 | 5412 | 9538 | 8543 |
| 12,5 | 22,60 | 0951 | 5046 | 5660 | 9386 | 8476 |
| 13 | 23,52 | 0992 | 5140 | 5913 | 9227 | 8407 |
| 13,5 | 24,43 | 1034 | 5236 | 6165 | 9071 | 8338 |
| 14 | 25,35 | 1077 | 5334 | 6422 | 8912 | 8269 |
| 14,5 | 26,27 | 1120 | 5433 | 6681 | 8752 | 8199 |
| 15 | 27,19 | 1163 | 5531 | 6942 | 8589 | 8128 |
| 15,5 | 28,10 | 1206 | 5629 | 7202 | 8427 | 8057 |
| 16 | 29,03 | 1250 | 5730 | 7469 | 8261 | 7984 |
| 16,5 | 29,95 | 1294 | 5831 | 7736 | 8095 | 7911 |
| 17 | 30,87 | 1339 | 5933 | 8006 | 7927 | 7839 |
| 17,5 | 31,79 | 1383 | 6034 | 8276 | 7758 | 7764 |
| 18 | 32,72 | 1429 | 6139 | 8553 | 7586 | 7689 |
| 18,5 | 33,65 | 1474 | 6242 | 8830 | 7412 | 7613 |
| 19 | 34,58 | 1520 | 6347 | 9111 | 7236 | 7536 |
| 19,5 | 35,50 | 1566 | 6453 | 9391 | 7062 | 7460 |

| Aräometer-Grade nach Baumé. | Zuckergehalt in Gewichts-Procenten. | Specifisches Gewicht der Lösung. | Absolutes Gewicht von 1 pr. Quart der Lösung. | Ein preußisches Quart der Lösung enthält: Zucker | | Wasser | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | z | | w | |
| n | x | σ | Zollpfund. | Zollpfund. | | Zollpfund. | pr. Quart. |
| 20 | 36,44 | 1,1613 | 2,6560 | 0,9679 | | 1,6881 | 0,7381 |
| 20,5 | 37,37 | 1660 | 6668 | 9966 | | 6702 | 7303 |
| 21 | 38,30 | 1707 | 6775 | 1,0254 | | 6521 | 7223 |
| 21,5 | 39 24 | 1755 | 6885 | 0550 | | 6335 | 7142 |
| 22 | 40,17 | 1803 | 6995 | 0844 | | 6151 | 7062 |
| 22,5 | 41,11 | 1852 | 7107 | 1144 | | 5963 | 6980 |
| 23 | 42,05 | 1901 | 7219 | 1446 | | 5773 | 6897 |
| 23,5 | 42,99 | 1950 | 7331 | 1750 | | 5581 | 6813 |
| 24 | 43,94 | 2000 | 7445 | 2059 | | 5386 | 6727 |
| 24,5 | 44,88 | 2050 | 7560 | 2369 | | 5191 | 6642 |
| 25 | 45,83 | 2101 | 7676 | 2684 | | 4992 | 6555 |
| 25,5 | 46,78 | 2152 | 7793 | 3002 | | 4791 | 6467 |
| 26 | 47,73 | 2203 | 7910 | 3321 | | 4589 | 6379 |
| 26,5 | 48,68 | 2255 | 8028 | 3644 | | 4384 | 6298 |
| 27 | 49,63 | 2308 | 8150 | 3971 | | 4179 | 6200 |
| 27,5 | 50,59 | 2361 | 8271 | 4302 | | 3969 | 6108 |
| 28 | 51,55 | 2414 | 8392 | 4636 | | 3756 | 6015 |
| 28,5 | 52,51 | 2468 | 8516 | 4974 | | 3542 | 5921 |
| 29 | 53,47 | 2522 | 8639 | 5313 | | 3326 | 5826 |
| 29,5 | 54,44 | 2576 | 8763 | 5659 | | 3104 | 5730 |
| 30 | 55,47 | 2632 | 8891 | 6026 | | 2865 | 5625 |
| 30,5 | 56,37 | 2687 | 9016 | 6356 | | 2660 | 5535 |
| 31 | 57,34 | 2743 | 9145 | 6712 | | 2433 | 5436 |
| 31,5 | 58,32 | 2800 | 9275 | 7073 | | 2202 | 5335 |
| 32 | 59,29 | 2857 | 9405 | 7434 | | 1971 | 5234 |
| 32,5 | 60,27 | 2915 | 9538 | 7803 | | 1735 | 5131 |
| 33 | 61,25 | 2973 | 9671 | 8174 | | 1497 | 5027 |
| 33,5 | 62,23 | 3032 | 9806 | 8548 | | 1258 | 4922 |
| 34 | 63,22 | 3091 | 9940 | 8928 | | 1012 | 4815 |
| 34,5 | 64,21 | 3151 | 3,0078 | 9313 | | 0768 | 4707 |
| 35 | 65,20 | 3211 | 0215 | 9700 | | 0515 | 4597 |
| 35,5 | 66,19 | 3272 | 0354 | 2,0091 | | 0263 | 4487 |
| 36 | 67,19 | 3333 | 0494 | 0489 | | 0005 | 4374 |
| 36,5 | 68,19 | 3395 | 0636 | 0891 | | 0,9745 | 4261 |
| 37 | 69,19 | 3458 | 0780 | 1297 | | 9483 | 4146 |
| 37,5 | 70,20 | 3521 | 0924 | 1709 | | 9215 | 4029 |
| 38 | 71,20 | 3585 | 1070 | 2122 | | 8948 | 3912 |
| 38,5 | 72,22 | 3649 | 1217 | 2545 | | 8672 | 3792 |
| 39 | 73,23 | 3714 | 1365 | 2969 | | 8396 | 3671 |
| 39,5 | 74,25 | 3780 | 1516 | 3401 | | 8115 | 3548 |
| 40 | 75,27 | 3846 | 1667 | 3836 | | 7831 | 3424 |
| 40,5 | 76,29 | 3913 | 1820 | 4276 | | 7544 | 3299 |
| 41 | 77,32 | 3981 | 1976 | 4724 | | 7252 | 3171 |
| 41,5 | 78,35 | 4049 | 2132 | 5175 | | 6957 | 3042 |
| 42 | 79,39 | 4118 | 2289 | 5634 | | 6655 | 2910 |
| 42,5 | 80,43 | 4187 | 2447 | 6097 | | 6350 | 2776 |
| 43 | 81,47 | 4267 | 2630 | 6584 | | 6046 | 2644 |

| Aräometer-Grade nach Baumé. | Zuckergehalt in Gewichts-Procenten. | Specifisches Gewicht der Lösung. | Absolutes Gewicht von 1 pr. Quart der Lösung. | Ein preußisches Quart der Lösung enthält: | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Zucker z | Wasser w | |
| n | x | σ | Zollpfund. | Zollpfund. | Zollpfund. | pr. Quart. |
| 43,5 | 82,51 | 1,4328 | 3,2770 | 2,7039 | 0,5731 | 0,2506 |
| 44 | 83,56 | 4400 | 2934 | 7520 | 5414 | 2367 |
| 44,5 | 84,62 | 4472 | 3099 | 8008 | 5091 | 2226 |
| 45 | 85,68 | 4545 | 3266 | 8502 | 4764 | 2083 |
| 45,5 | 86,74 | 4619 | 3435 | 9002 | 4433 | 1938 |
| 46 | 87,81 | 4694 | 3607 | 9510 | 4097 | 1791 |
| 46,5 | 88,88 | 4769 | 3778 | 3,0022 | 3756 | 1642 |
| 47 | 89,96 | 4845 | 3951 | 0542 | 3409 | 1490 |
| 47,5 | 91,03 | 4922 | 4128 | 1067 | 3061 | 1339 |
| 48 | 92,12 | 5000 | 4307 | 1604 | 2703 | 1182 |
| 48,5 | 93,21 | 5079 | 4487 | 2145 | 2342 | 1025 |
| 49 | 94,30 | 5158 | 4668 | 2692 | 1976 | 0864 |
| 49,5 | 95,40 | 5238 | 4851 | 3248 | 1603 | 0701 |
| 50 | 96,51 | 5319 | 5036 | 3813 | 1223 | 0535 |
| 0,5 | 97,62 | 5401 | 5224 | 4386 | 0838 | 0367 |
| 5 | 98,73 | 5484 | 5414 | 4964 | 0450 | 0197 |
| 51,5 | 99,85 | 5568 | 5606 | 5553 | 0052 | 0023 |

Ueber den Gebrauch der vorstehenden Tafel zu verschiedenen saccharometrischen Bestimmungen fügt der Verf. folgende Bemerkungen hinzu:

Wie man mit Hülfe derselben berechnen kann: wie groß das absolute Gewicht einer in preuß. Quarten gegebenen Menge Zuckerflüssigkeit ist, deren Grädigkeit nach dem Baumé'schen Aräometer vorher ermittelt worden; wie viel Zollpfunde reinen Zuckers und Wassers darin enthalten sind, und welches Volumen der zuletzt genannte Bestandtheil nach Quarten einnimmt? bedarf keiner weitern Erläuterung, da diese Fragen durch die Angaben der Tabelle fast unmittelbar beantwortet werden. Dagegen wollen wir uns mit der Lösung der Aufgabe beschäftigen: wie viel Quart Wasser der oben erwähnten Zuckerflüssigkeit — dem Safte — durch Verdampfung entzogen werden muß, um sie auf einen bestimmten Grad der Concentration zu bringen?

Angenommen, man habe Q Quart einer Flüssigkeit, für welche die Tabelle nach Maaßgabe der angestellten Aräometerprobe auf jedes Quart z Pfd. Zucker und w Quart Wasser nachweiset, und es soll dieselbe so weit abgedampft werden, daß jedes Quart des eingedickten Saftes z' Pfd. Zucker und w' Quart Wasser enthält.

Bezeichnet V die zu verdampfende Wassermenge und Q' das Volumen des entstehenden Saftes, so hat man die beiden Gleichungen

$$z\,Q = z'\,Q' \quad \text{und} \quad w\,Q - V = w'\,Q' ,$$

welche sich darauf gründen, daß die Menge des reinen Zuckers in Q und Q' gleich groß, die Menge des reinen Wassers aber in Q' um das abgedampfte V kleiner als in Q ist. — Aus diesen Gleichungen erhält man

$$Q' = \frac{z}{z'}\,Q\,; \quad V = \left(w - \frac{z}{z'}\,w'\right).Q$$

zwei Formeln, welche zur Beantwortung der gestellten Fragen dienen.

Hat man z. B. Q = 1500 Quart Saft von $10\frac{1}{2}^0$ Baumé, der bis auf $24^0$ Baumé eingedickt werden soll, so gibt die Tafel beziehungsweise für n = 10,5, z = 0,4678, w = 0,8742; für n' = 24, z' = 1,2059, w' = 0,6727. Mit Rücksicht auf diese Angaben findet man nacheinander:

$$Q' = \frac{0{,}4678}{1{,}2059} \cdot 1500 = 582{,}0 \text{ Quart};$$

$$V = (0{,}8742 - \frac{0{,}4678}{1{,}2059} . 0{,}6727)\ 1500 = 919{,}8 \text{ Quart}.$$

Um also den vorhandenen Saft bis zu dem verlangten Grade der Concentration zu bringen, müssen 919,8 Quart Wasser verdampft werden, wonach der eingedickte Saft noch 582,0 Quart Raum einnimmt.

Mit Rücksicht auf die sowohl bei der ganzen oder theilweisen Entmischung wie bei der Vermischung statthabende Raumänderung bedarf es wohl kaum der Erinnerung, daß hier nicht $Q = Q' + V$, oder $V = Q - Q'$ seyn kann, wie das allerdings der Fall wäre, fände gar keine Raumänderung statt. Will man aber die Probe machen, so erwäge man, daß sich nach der Tabelle der Wasserbestandtheil des ursprünglichen Saftes zu $1500 . 0{,}8742 = 1311{,}3$ Quart, der des eingedickten Saftes dagegen zu $582 . 0{,}6727 = 391{,}5$ Quart ergibt, und daß folglich die Verdampfungsmenge $1311{,}3 - 391{,}5 = 919{,}8$ Quart betragen haben muß, wie es auch durch die vorige Rechnung gefunden wurde.

Zusammengesetzter wird die Rechnung, wenn man zwei Zuckerlösungen verschiedener Grädigkeit n, n' hat, durch deren Vermischung ein Saft von der mittleren Grädigkeit n'' hervorgebracht werden soll. Es sey Q die Quartmenge der einen, Q' die der anderen Lösung; z, w und z', w' seyen die Zucker- und Wasserbestandtheile, welche nach der Tabelle je in einem Quart der fraglichen Lösungen enthalten sind. Haben nun die Buchstaben

$Q''$, $z''$ und $w''$ dieselbe Bedeutung für den durch die Vermischung entstandenen Saft, so ergeben sich folgende Gleichungen:

$$zQ + z'Q' = z''Q'';$$
$$wQ + w'Q' = w''Q'';$$

sich darauf gründend, daß bei der Vereinigung beider Flüssigkeiten sowohl die Summe ihrer Zucker-, als auch die ihrer Wasserbestandtheile sich unverändert in der Mischung wiederfinden müssen.

Betrachtet man nun die Quartmenge Q der einen Lösung als gegeben, so findet man aus vorstehenden Gleichungen:

$$Q' = \frac{zw'' - z''w}{z''w' - z'w''} \cdot Q;$$

$$Q'' = \frac{zw' - z'w}{z''w' - z'w''} \cdot Q.$$

Als Beispiel werde angenommen, man habe $Q = 800$ Quart einer Zuckerlösung von $12^0$ B., die durch einen angemessenen Zusatz einer schwächeren Lösung von $7\frac{1}{2}^0$ B. auf 10 Grad gebracht werden soll. Wie viel Quart $Q'$ der schwächern Lösung muß man zusetzen, und wie groß wird das Volumen $Q''$ der Mischung?

Nach der Tabelle findet man zunächst:

für $n = 12^0$ Baumé, $z = 0{,}5412$ und $w = 0{,}8543$;
„ $n' = 7{,}5$ „ $z' = 0{,}3260$ „ $w' = 0{,}9124$;
„ $n'' = 10$ „ $z'' = 0{,}4436$ „ $w'' = 0{,}8806$;

und mit Rücksicht auf diese Zahlen liefern die obigen Formeln nach einander:

$$Q' = \frac{9761324}{11766504} \cdot 800 = 664{,}5 \text{ Quart};$$

$$Q'' = \frac{21528908}{11766504} \cdot 800 = 1463{,}7 \text{ „}$$

In der Praxis kann man aber von der Raumänderung, die hier verhältnißmäßig nur unbedeutend ist, füglich ganz absehen und einfacher nach der Alligationsregel verfahren. Nach derselben stellt sich die Rechnung bekanntlich folgendermaßen:

$$\left.\begin{matrix} z = 5412 \\ z' = 3260 \end{matrix}\right\} z'' = 4436 \left\{\begin{matrix} z'' - z' = 1176, \text{ Verhältnißzahl für } Q; \\ z - z'' = 976, \quad \text{„} \quad \text{„} \quad Q'. \end{matrix}\right.$$

Also hat man, weil $Q = 800$ ist, die Proportion:

$$1176 : 976 = 800 : Q';$$

woraus $Q' = 663{,}9$ folgt, nahe genug übereinstimmend mit dem oben gefundenen Werthe von $Q'$.

Schließlich muß ausdrücklich erinnert werden, daß alle vorhergehenden numeriſchen Beſtimmungen nur für die Temperatur von 14 Graden der Réaumur'ſchen Scala gültig ſind; denn bei dieſer Temperatur ſind nicht bloß die Balling'ſchen Verſuche gemacht, ſondern auch das Baumé'ſche Aräometer ſetzt dieſelbe als Normal-Temperatur voraus. Welche Aenderungen die Dichtigkeit einer Zuckerlöſung bei andern, namentlich höheren Wärmegraden erleidet, iſt bis jetzt noch nicht mit Sicherheit ermittelt worden. In dieſer Beziehung erwartet die Saccharometrie noch den Abſchluß, den die Alkoholometrie bereits vor einer Reihe von Jahren durch Gilpin, Tralles, Gay-Luſſac, Meißner und Andere gefunden hat.

---

## LV.

## Ueber die Wirkung der Gallusſäure und des Gerbſtoffs beim Färben, und über Mittel zum Conſerviren gerbſtoffhaltiger Extracte; von F. Crace Calvert, Profeſſor der Chemie zu Mancheſter.

Aus dem Edinburgh new philosophical Journal, April 1855, S. 265.

Perſoz bemerkt in ſeinem Traité de l'impression des Tissus (vol. I p. 262): „es wäre ſowohl in techniſcher als wiſſenſchaftlicher Hinſicht wünſchenswerth, beſtimmt zu wiſſen, ob beim Färben mit Galläpfeln der Körper welcher die Hauptrolle ſpielt, Gallusſäure oder Gerbſtoff (Gerbſäure) iſt.“ Dieſe Bemerkung, und andererſeits die Thatſache, daß die Fabrikanten von Farbſtoff-Extracten es nicht wagen dürfen, Gerbſtoff-Extracte in großem Vorrath zu bereiten, weil letztere Extracte ſich ſehr bald verändern, veranlaßten mich zu den folgenden Unterſuchungen, in der Hoffnung den Gegenſtand aufzuklären.

Die erſten Verſuche wurden in der Abſicht angeſtellt, die Wirkung von Gallusſäure und Gerbſtoff in der Färbeflotte zu ermitteln. Zu dieſem Zweck tauchte ich 100 Quadratzoll mit Eiſenoxyd gebeizten Baumwollzeuges in Bäder welche aus 20 Gran Gallusſäure oder Gerbſtoff, und 30 Unzen Waſſer beſtanden, und ließ das Färben in der Kälte während 24 Stunden vor ſich gehen. Es ergab ſich, daß die Gallusſäure raſch die Eiſenbeize färbte, aber die Farbe verſchwand bald, während mit dem

Gerbſtoff das Schwarz ſich zwar langſamer bildete, hingegen beſtändig blieb. Dieſe Verſuche wurden hierauf in der Weiſe wiederholt, daß man die Temperatur des Bades während $1^3/_4$ Stunden nach und nach auf $66^0$ R. erhöhte und dann während einer halben Stunde auf $80^0$ R. Im Allgemeinen erhielt man ähnliche Reſultate, der Unterſchied beſtand nur darin, daß das Anfangs mit der Gallusſäure erzeugte Schwarz raſcher und vollſtändiger verſchwand als bei den Verſuchen welche bei der Temperatur der Atmoſphäre gemacht wurden.

Dieſe Thatſachen brachten mich auf die Vermuthung, daß die Gallusſäure auf das in dem Zeug als Beizmittel befeſtigte Eiſenoxydhydrat reducirend wirkte. Um darüber Gewißheit zu erhalten, unterſuchte ich eine Quantität Flüſſigkeit aus dem Bad worin das Färben vorgenommen worden war; dabei fand ich, daß ſie eine große Menge Eiſenoxydul aufgelöst enthielt; wogegen bei dem Färben in Gerbſtofflöſung keine Reduction des Eiſenoxyds ſtattgefunden hatte. Ich verſetzte auch die erwähnte Löſung von gallusſaurem Eiſenoxydul mit ein wenig Chlorkalk; dadurch wurde nicht nur eine gewiſſe Menge von ſchwarzem gallusſaurem Eiſen gefällt, ſondern die Flüſſigkeit lieferte überdieß ein beſtändiges Schwarz auf einem friſchen Stück mit Eiſen gebeizten Kattuns, was beweist, daß der Chlorkalk das Eiſen der Beize im Zuſtand von Oxyd erhalten hatte. — Nun bot ſich eine ſehr wichtige Frage dar, nämlich ob die Gegenwart einer freien Säure das Reductionsvermögen der Gallusſäure erhöht? Um dieſen Punkt zu entſcheiden, wurde eine ſchwache Löſung von ſchwefelſaurem Eiſenoxyd mit etwas Gallusſäure gemiſcht, wobei man fand, daß der zuerſt gebildete blaue Niederſchlag im Verhältniß zum Säure-Ueberſchuß raſch verſchwand, indem er im Glasgefäß eine braun gefärbte Flüſſigkeit hinterließ, welche ein Salz von Eiſenoxydul und Oxyd enthielt. Ich fand ferner, daß der Zuſatz einer kleinen Menge von ſchwacher Salzſäure, Schwefelſäure oder Oxalſäure, die reducirende Wirkung ſehr erhöhte. Wenn man hingegen eine Gallusſäure-Löſung mit einem Ueberſchuß von reinem Eiſenoxyhydrat verſetzte, ſelbſt nach mehreren Tagen, ſo blieb der anfangs entſtandene dunkelblaue Niederſchlag beſtändig, und in der Löſung bildete ſich kein Eiſenoxydul. Wenn man die Miſchung jedoch erwärmte, ſo konnte man in der Flüſſigkeit Eiſenoxydul entdecken.

Dieſe Thatſachen zeigen klar, daß die Gallusſäure nicht färbt, wenn man ſie in Ueberſchuß oder bei Gegenwart irgend einer andern Säure anwendet. Der Gerbſtoff hingegen, unter denſelben Umſtänden angewendet wie die Gallusſäure, reducirt das Eiſenoxyd nicht, weder bei ge-

wöhnlicher Temperatur, noch unter dem Einfluß der Wärme. Eine Umwandlung des Eisenoxydhydrats in Oxydul wurde bei dem Gerbstoff nur in dem Fall beobachtet, wenn man die Flüssigkeit mit einem großen Ueberschuß von Salzsäure, Schwefelsäure, oder Oxalsäure versetzte. Ich vermuthe daher, daß unter dem Einfluß eines großen Ueberschusses von Mineralsäure der Gerbstoff sich in Zucker und Gallussäure spaltet, und daß letztere Substanz die erwähnte reducirende Wirkung hervorbringt.

Diese Resultate dürften uns die vor einigen Jahren von Professor J. Girardin in Rouen beobachtete Thatsache erklären, daß nämlich zur Erzielung eines guten Schwarz, ein Wasser, welches viel kohlensauren Kalk enthält, vortheilhaft ist; wahrscheinlich neutralisirt der Kalk die in der angewandten gerbstoffhaltigen Substanz vorkommende Gallussäure und verhindert so letztere, ihre reducirende Wirkung auf die Eisenbeize auszuüben, was die Färbung durch den Gerbstoff beeinträchtigen würde.

Ich wollte nun auch die verschiedene Wirkung von Gallussäure und Gerbstoff auf Thonerde kennen lernen. Ich benutzte dazu zwei Kattunstücke von je 100 Quadratzoll, welche vorher mit Thonerde gebeizt und nach hinreichendem Hängen in der Luft im Kuhkothbad behandelt worden waren; den einen Zeug brachte ich in ein Bad welches 20 Gran Gallussäure, den andern in ein Bad welches 20 Gran Gerbstoff enthielt; diese Bäder wurden im Verlauf von $2^1/_4$ Stunden nach und nach bis zum Siedepunkt erhitzt. Die Zeugstücke wurden dann herausgenommen, in destillirtem Wasser gewaschen und hierauf mit Krapp gefärbt. Es ergab sich, daß das Stück welches im Gallussäure-Bad gewesen war, fast farblos blieb; das vorher mit Gerbstoff behandelte Stück hatte sich hingegen satt roth gefärbt. — Dieselben Resultate erhielt ich, als ich ein mit Thonerde gebeiztes Kattunstück in einem Bade färbte welches aus 30 Unzen Wasser, 12 Gran St. Martensholz und 8 Gran Garancin, nebst 20 Gran Gerbstoff, oder 20 Gran Gallussäure bestand. — Um keinen Zweifel über die relative Wirkung der Gallussäure und des Gerbstoffs auf die Thonerde übrig zu lassen, brachte ich in zwei Röhren reines Thonerdehydrat mit einer Lösung der einen und des andern; nach wenigen Tagen wurden die überstehenden Flüssigkeiten untersucht, wobei ich fand, daß nur die Gallussäure Thonerde aufgelöst hatte, der Gerbstoff aber gar keine, so daß letzterer, wenn nicht als eine neutrale Substanz, jedenfalls als eine sehr schwache Säure zu betrachten ist.

Ich versuchte auch Roth und Schwarz mit einem Sumach-Extract zu färben, welches einige Zeit aufbewahrt worden war; dieß gelang mir aber nicht, ohne Zweifel weil sich dessen Gerbstoff in Gallussäure umge-

wandelt hatte, denn ich erhielt dieſelben Reſultate wie mittelſt obiger freien Säuren. Dieſe raſche Umwandlung des Gerbſtoffs in Gallusſäure in dem Sumach-Extract iſt merkwürdig, da ſie in dem Extract nur wenige Wochen oder Monate Zeit erfordert, während ſie erſt nach Jahren bei dem in der Pflanze eingeſchloſſenen Gerbſtoff eintritt. Dieſer Unterſchied iſt ohne Zweifel der Gegenwart von Waſſer zuzuſchreiben, welches chemiſche Wirkungen erleichtert. Die raſche Zerſetzung der gerbenden Subſtanzen in Extract-Form iſt der Grund weßwegen bei den Seidenfärbern und Gerbern jene (flüſſigen) Extracte als Surrogate der feſten gerbſtoffhaltigen Materialien nicht in Aufnahme kommen konnten. Ich hielt es daher für nützlich, eine Reihe von Verſuchen anzuſtellen, um wo möglich eine Subſtanz zu entdecken, welche dieſe eigenthümliche Gährung verhindert, denn die Unterſuchungen von Delaroque und Robiquet jun. haben klar gezeigt, daß der Gerbſtoff unter dem Einfluß des Pectinferments in Gallusſäure umgewandelt wird.

Ich habe drei Subſtanzen entdeckt, welche die Eigenſchaft beſitzen (flüſſige) Gerbſtoff-Extracte von 1,250 ſpec. Gew. vor Gährung zu ſchützen, und ich mache dieſelben zum Nutzen der betheiligten Induſtriellen bekannt; ſie ſind: Chlorkalk, Queckſilberchlorid (Sublimat), insbeſondere aber Karbolſäure (Phenylſäure). Wie wirkſam die Karbolſäure iſt, erſieht man daraus, daß ein Sumach-Extract welches ich vor 12 Monaten mit wenigen Procenten dieſer Säure miſchte, jetzt noch ſo unverändert wie damals iſt. Die erſten zwei Subſtanzen entſprechen ſehr gut, aber die letzte hat den großen Vortheil, für die verſchiedenartigen Anwendungen des Extracts von Gerbematerialien gar nicht hinderlich oder ſchädlich zu ſeyn. [31]

Die Eigenſchaft der Gallusſäure, das Eiſenoxyd- und Thonerdehydrat leicht aufzulöſen, veranlaßte mich ihre Wirkung, ſo wie auch die des Gerbſtoffs, auf metalliſches Eiſen zu unterſuchen. Zu dieſem Zweck wurden 1000 Gran Waſſer, 25 Gran Gallusſäure oder Gerbſtoff, und 100 Gran Eiſendraht in Röhren gebracht, in der Art daß alle Luft ausgeſchloſſen wurde und die entwickelten Gaſe in die pneumatiſche Wanne gelangten. Nach wenigen Tagen fand man, daß die Röhre mit Gallusſäure mehrere Kubikzolle Gas abgegeben hatte, welches ſich als beinahe reines Waſſerſtoff-

[31] In der Praxis wird man die gerbſtoffhaltigen Extracte behufs des Conſervirens natürlich mit dem aus Steinkohlentheer dargeſtellten Kreoſot des Handels verſetzen, welches größtentheils Karbolſäure (Phenylſäure) iſt. — Schon Laroque, welcher zuerſt die Umwandlung des Gerbſtoffs in Gallusſäure unter die Gährungen ſtellte, hatte gefunden daß Kreoſot, Queckſilberchlorid, Terpenthinöl ꝛc. ſich jener Umwandlung widerſetzen. A. d. Red.

gas erwies, während die Flüssigkeit farblos zurückblieb und in Berührung mit der Luft nur eine schwache schwärzlichblaue Färbung annahm; das herausgenommene Eisen, sorgfältig getrocknet, ergab einen Gewichtsverlust von 1,4 Gran. Die Gallussäure hat daher die Eigenschaft Eisen aufzulösen. In der Röhre mit Gerbstoff entwickelte sich kein Gas und es wurde auch kein Eisen aufgelöst; diese Lösung hatte nur eine schwache Purpurfarbe angenommen, wahrscheinlich von einer Spur Eisenoxyd. — Ich machte eine ähnliche Reihe von Versuchen, wobei ich anstatt der 1000 Gran Wasser, 1000 Gran einer Zuckerlösung von 1,090 spec. Gewicht anwandte; dabei wirkte die Gallussäure auf vorher angegebene Weise, der Gerbstoff griff aber unter dem Einfluß des Zuckers das Eisen an und erzeugte einen voluminösen schmutzig purpurfarbigen Niederschlag. Ich beabsichtige später letztere Reaction zu untersuchen, sowie auch die eigenthümliche Verbindung welche durch die Oxydation der Gallussäure gebildet wird, wenn dieselbe mit einem sauren Eisenoxydsalz in Berührung ist.

---

## LVI.

## Ueber das Talgschmelzen ohne Geruch; von Professor W. Stein in Dresden.

Aus dem polytechn. Centralblatt, 1855, Liefer. 8.

Das Talgschmelzen hat bekanntlich die Trennung des Fettes von der Substanz der Zellen, in denen es eingeschlossen ist, zum Zweck, und mithin die Aufgabe, das Austreten des ersteren aus letzteren zu bewirken. Dieß geschieht auf zweierlei Weise: entweder wird nämlich der rohe Talg erhitzt, wodurch die Zellenmembran austrocknet, sich zusammenzieht und zerreißt, trocknes Schmelzen; oder der Talg wird mit verdünnter Schwefelsäure (Verfahren von Lefèvre) oder verdünnter Aetzlauge (Verfahren von Evrard), welche beide die Zellensubstanz lösen oder wenigstens brüchig machen, gekocht, nasses Schmelzen.

Wenn es sich um das Ausschmelzen von reinem, frischem Talg handelt, so ist es rücksichtlich des Erfolges gleichgültig, welches Verfahren man wählt, nur erhält man beim trocknen Schmelzen Griesen, die als Futter für Schweine oder zur Blutlaugensalzfabrication verwendbar sind, während man die Rückstände des nassen Schmelzens nur als Düngemittel

verwerthen kann. Sobald dagegen Talg verschmolzen werden muß, der mit häutigen, fleischigen und sehnigen Theilen stark untermischt ist, so verdient das nasse Schmelzen darum den Vorzug, weil beim trocknen Schmelzen leichter ein Anbrennen der letztgenannten Theile stattfindet und viel Fett in den Griesen stecken bleibt. Diese Theile gehen überdieß bald in Fäulniß über und sind Ursache, daß sich beim Ausschmelzen des Talges ein ekelerregender Gestank entwickelt, welcher die Nachbarschaft der Seifensiedereien weithin belästigt und in Städten zu häufigen Beschwerden führt.

Durch derartige Beschwerden wurde ich veranlaßt, mich mit diesem Gegenstande zu beschäftigen und Erfahrungen zu machen, die ich nicht anstehe mitzutheilen, da auch in anderen Städten die nämlichen Verhältnisse die nämlichen Uebelstände mit sich führen.

In allen Seifensiedereien ist es unmöglich, nur reines und frisches Material zu verarbeiten. Man sondert zwar das erstere von dem mit häutigen Theilen u. s. w. untermischten, um es für sich allein auszuschmelzen, allein das letztere kann nicht weggeworfen, es muß möglichst vollständig zu gute gemacht werden. Dieß ist jedoch nur durch Ausschmelzen am besten zu ermöglichen und darum wird es so lange angesammelt, bis eine hierzu ausreichende Menge beisammen ist. Während dieser Zeit schreitet aber die Fäulniß, besonders im Sommer, sehr weit vor, und die Folge davon ist ein unerträglicher Gestank beim Ausschmelzen solcher Fettmassen. Um das Mittel zur Abhülfe finden zu können, war es zuerst nöthig zu prüfen, ob keine der bis jetzt in Anwendung gebrachten Schmelzmethoden geeignet sey den Geruch zu vermindern, wenn nicht ganz zu beseitigen. Insbesondere mußte in dieser Beziehung die Methode von Evrard[32] versucht werden, von der ausdrücklich behauptet wurde (was freilich Lefèvre auch von der seinigen früher gethan hat), daß nach ihr der Talg geruchlos ausgeschmolzen werden könne. Wenn die Ergebnisse derartiger Versuche maßgebend für die Praxis seyn sollen, so müssen sie nothwendigerweise möglichst unter denselben Bedingungen, wie sie beim praktischen Betriebe stattfinden, angestellt werden. Ich habe mich daher zur Ausführung derselben mit einem eben so wissenschaftlich gebildeten, als praktisch tüchtigen Fachmanne, dem Hrn. Seifensiedermeister Steinmetz, verbunden, in dessen Werkstätte und unter dessen specieller Mitwirkung die Schmelzungen (mittelst Dampf) vorgenommen worden sind.

---

[32] Polytechn. Journal, 1851, Bd. CXX S. 204.

Prüfung der Evrard'schen Methode. — Es wurde Talg von guter, mittler und schlechter Qualität nach der Vorschrift von Evrard mit Aetznatronlauge von $^3/_8$ Procent ausgeschmolzen und dabei folgende Beobachtungen gemacht: 1) Guter Talg verbreitete während des Schmelzens keinen widerlichen Geruch, was allerdings auch nicht der Fall war, wenn man dieselbe Sorte mit bloßem Kochsalz oder mit Schwefelsäure schmolz. Der geschmolzene Talg sonderte sich gut von den Griefen, welche sich frei von Fett erwiesen, und war nach dem Erkalten von schöner Weiße und reinem Geruch. 2) Talg von mittlerer Qualität zeigte beim Beginn der Schmelzung ein lästiges Aufschäumen und erforderte längere Zeit, um die Griefen fettfrei zu erhalten, als dieß beim Schmelzen mit Schwefelsäure der Fall ist. Der Geruch war nicht widerlich, das Fett sonderte sich jedoch schwieriger und auch auf Zusatz von Kochsalz nicht vollständig, so daß die trübe Brühe mit Schwefelsäure behandelt wurde, wobei dann ein sehr unangenehmer Geruch sich entwickelte. Nach dem Erkalten war das Fett übrigens weiß und untadelhaft. 3) Schlechter Talg, der schon, wie gewöhnlich, stark in Fäulniß übergegangen war, schmolz nur sehr unvollständig aus. Selbst nach sehr lange fortgesetztem Schmelzen waren noch viele mit Fett gefüllte Griefen vorhanden, die, getrennt, mit Schwefelsäure ausgeschmolzen werden mußten. Der Geruch während des Schmelzens war in der Nähe des Schmelzgefäßes stark ammoniakalisch, in einiger Entfernung widerlich. Das Fett sonderte sich so wenig, daß Fett und Griefen nicht von einander zu trennen waren, und sah nach dem Erkalten schmutziggrau aus. Es wurde daher mit Schwefelsäure umgeschmolzen und verbreitete dabei einen im höchsten Grade widerlichen Geruch.

Nachdem durch diese Versuche die Ueberzeugung gewonnen war, daß schlechter Talg, um welchen es sich eben handelte, nach Evrard's Vorschrift nicht geruchlos geschmolzen werden konnte, stellte ich Versuche zur Auffindung eines zweckmäßigeren Verfahrens zuerst im Kleinen an. Der Geruch des schlechten Talges rührt, wie wohl bekannt, davon her, daß die damit vermischten häutigen und fleischigen Theile in Fäulniß übergehen und das im reinen Zustande weniger veränderliche Fett anstecken. Der chemische Vorgang dabei muß die größte Aehnlichkeit mit dem bei der Käsebildung stattfindenden haben, wo gleichfalls Fett und stickstoffhaltige Stoffe bei gegenseitiger Berührung der Fäulniß unterliegen. In diesem Falle weiß man wenigstens so viel, daß der Geruch vorzugsweise von riechenden Säuren herkommt, die nicht allein frei, sondern selbst an Basen gebunden ihren Geruch entwickeln. Hiernach muß es nach einem doppelten Principe möglich seyn, den Geruch beim Talgschmelzen zu beseitigen. Ent-

weder muß man die Fäulniß unterdrücken oder ihre riechenden Erzeugnisse geruchlos machen. Ich habe in beiden Richtungen Versuche angestellt. Die Fäulniß zu unterdrücken oder zu verhindern, läßt sich abermals ein doppelter Weg einschlagen; man wendet nämlich sogenannte fäulnißwidrige Mittel an, oder zerstört den fäulnißerregenden Stoff. Fäulnißwidrige Mittel sind entweder solche, welche den Sauerstoff der Luft in so hohem Grade in Anspruch nehmen, daß er nicht dazu kommen kann das stabile Gleichgewicht in dem fäulnißfähigen Atom zu stören, oder solche, welche mit diesem Atom eine stabilere Verbindung eingehen. Ich habe von diesen Mitteln schweflige Säure, welche zur ersten, und Gerbstoff, welcher zur letzten Classe der fäulnißwidrigen Stoffe gehört, in Anwendung gebracht, indem ich schlechten Talg in eine wässerige Lösung von schwefliger Säure und eine Abkochung von Eichenlohe einlegte. Der Erfolg, obgleich in beiden Fällen ungenügend, war bei der schwefligen Säure am besten. Läßt man den Sauerstoff in höchst verdichtetem Zustande (im Entstehungsmomente) auf fäulnißerregende Stoffe einwirken, so beschränkt sich seine Wirkung nicht bloß auf eine Erschütterung der Atome, er ruft nicht bloß eine Bewegung der Elemente hervor, in Folge deren diese sich nach eigenem Belieben wieder neu gruppiren, sondern seine Menge reicht nun hin, damit er selbst sich ihrer bemächtigen und höchst oxydirte Verbindungen mit ihnen bilden kann, die verschieden von den gewöhnlichen Producten der Fäulniß sind. Ich habe dieses Mittel in Form von Salpetersäure, von doppelt-chromsaurem Kali mit Schwefelsäure und von übermangansaurem Kali mit Schwefelsäure angewendet. Die Salpetersäure wirkt bei gewöhnlicher Temperatur und im verdünnten Zustande nicht kräftig genug und greift in der Hitze die Fettsubstanz selbst an. Dagegen wirken die beiden letzteren Mittel gleich gut und so ausgezeichnet, daß ein in voller Fäulniß befindlicher schlechter Talg durch Einlegen in Wasser, welchem ein Procent vom Gewichte des Talges doppeltchromsaures Kali, vorher in dem zehnfachen Wasser gelöst und gemischt mit dem doppelten Gewichte englischer Schwefelsäure, zugesetzt wurde, in kurzer Zeit seinen Geruch gänzlich verliert und es nur eines kurzen Kochens bedarf, um das Fett von den häutigen Theilen zu trennen.

Da das chromsaure Kali im Kleinen so befriedigende Resultate geliefert hatte, so wurden nun mehrere Versuche im Großen damit angestellt, und zwar zuerst in der Weise, daß der schlechte Talg, so wie er vom Fleischer kam, in die vorhin angeführte Mischung eingelegt und so lange liegen gelassen wurde, bis eine zum Schmelzen ausreichende Menge sich gesammelt hatte. Dabei bemerkte man, daß in einzelnen Fällen der Fäulnißgeruch nach einiger Zeit wieder zum Vorschein kam und deßhalb

ein neuer Zusatz von chromsaurem Kali und Schwefelsäure gemacht werden mußte. Beim Ausschmelzen war nur ein säuerlicher, an den des Sauerkohls erinnernder Geruch zu bemerken, und die Grieſen waren im vierten Theile der Zeit fettfrei, welche beim Schmelzen mit Schwefelsäure dazu nöthig ist. Bei dem allen zeigte sich jedoch ein großer Uebelstand, der nämlich, daß das Fett, mit der wässerigen Flüssigkeit zu einer Art Emulsion vermischt, sich durchaus nicht davon sonderte. Bei der Untersuchung der Masse fand ich, daß sich viel Leim gebildet hatte, welcher durch die schleimige Beschaffenheit, die er dem Wasser ertheilte, jedenfalls einen großen Antheil an der Erscheinung hatte. In der Voraussetzung, daß das Verweilen des Talges in der schwefelsauren Lösung Ursache der Lösung der leimgebenden Gewebe sey, wurde bei einem späteren Versuche der Talg erst am Abend vor dem Schmelzen, endlich gar nicht vorher in diese Lösung eingelegt, sondern im letzten Falle das Gemisch von Schwefelsäure und chromsaurem Kali erst beim Schmelzen zugegeben. Die Emulsion bildete sich jedoch auch unter diesen Umständen, und war es daher nöthig, die Sonderung des Fettes durch andere Mittel herbeizuführen. Hr. Steinmetz wandte mit dem besten Erfolge Unterlauge an. (Kochsalz, Alaun lassen sich gleichfalls benutzen, sind aber natürlich theurer.)

Theils wegen des so eben beschriebenen Uebelstandes, theils darum, weil die Menge des anzuwendenden chromsauren Kalis nicht ein- für allemal bestimmt angegeben werden kann, sondern sich nach der größeren oder geringeren Menge in Fäulniß übergegangener Stoffe richten muß, wünschte ich ein noch einfacheres Verfahren zu ermitteln, und stellte deßhalb Versuche zu dem Zwecke an, die riechenden Producte der Fäulniß geruchlos zu machen. Hierbei ging ich von der oben schon ausgesprochenen Ansicht aus, daß dieselben vorherrschend Säuren seyen. Es handelte sich demgemäß darum, diese in Salze zu verwandeln, welche ihrerseits geruchlos oder wenig riechend waren. Auch in diesem Falle ließ sich voraussichtlich der Zweck auf doppelte Weise erreichen, die erwähnten Salze konnten nämlich in der Flüssigkeit selbst, oder da die riechenden Säuren flüchtig seyn mußten, außerhalb derselben gebildet werden. Ich versuchte zunächst das erstere mittelst Kalkwassers. Dieses Mittel mußte offenbar dem Evrard'schen ähnlich wirken, gewährte aber vor allen Dingen sicherlich den Vortheil einer stets gleichen und so bedeutenden Verdünnung, daß voraussichtlich wohl die frei vorhandenen Säuren neutralisirt, nicht aber Fett verseift wurde, und möglicherweise waren die Kalkverbindungen der Säuren weniger stark riechend, als die Natronverbindungen. In der That verminderte sich der Geruch von faulendem Talg in auffallender Weise, als man denselben in Kalkwasser einlegte; als man ihn aber da-

mit schmolz, trat er wieder stärker hervor, so daß von der Anwendung des Kalkwassers abgesehen wurde. Nun versuchte ich Salze herzustellen, die nicht allein nicht schlecht-, sondern sogar von sehr übelriechenden Säuren wohlriechend sind; ich versuchte die Aetherverbindungen zu erhalten. Zu diesem Ende wurde auf bekannte Weise Schwefeläthersäure gemischt und dem mit Wasser übergossenen, faulenden Talg beigegeben; der Geruch verschwand und trat auch beim Schmelzen in keiner Weise unangenehm hervor. Es stellte sich jedoch die Emulsionbildung auch hier wieder ein, und deßhalb wurde auch dieses Schmelzverfahren aufgegeben.

Um die Emulsionbildung zu verhindern, blieb nun kaum etwas anderes übrig, als auf gewöhnliche Weise mit Schwefelsäure (oder auch trocken) zu schmelzen und die entweichenden Riechstoffe nach ihrem Austritte aus der Flüssigkeit unschädlich zu machen. Es ist bekannt, daß man in diesem Sinne vorgeschlagen hat, die Dämpfe unter die Feuerung zu leiten und die Riechstoffe durch Hitze zu zerstören. Der Erfolg kann aber offenbar kein befriedigender seyn, weil die Riechstoffe eben wegen ihrer Flüchtigkeit wenigstens zum größten Theile der Einwirkung der Hitze unter den gegebenen Verhältnissen sich entziehen. Ich wendete, um sie zu binden, ein Gemenge von gelöschtem Kalk und Holzkohle an. Der Kalk mußte die riechenden Säuren, die Kohle die nicht sauren riechenden Verbindungen zurückhalten. Es wurde ein 3—4 Zoll breiter Siebkranz, der dampfdicht auf die Mündung des Schmelzgefäßes aufgesetzt werden konnte, mit Packleinwand an die Stelle des Siebbodens überspannt, mit einem Gemenge von gelöschtem Kalk und frisch ausgeglühten Holzkohlen in haselnußgroßen Stücken angefüllt und auf das Schmelzgefäß aufgesetzt. Alle aus dem Schmelzgefäße entweichenden Dämpfe mußten selbstverständlich durch das Gemenge streichen und waren bei ihrem Austritte aus demselben vollkommen geruchlos.

Das Schmelzen des Talges unter Anwendung der beschriebenen Vorrichtung, die ich „Kohlendeckel" nennen will, entspricht den strengsten Anforderungen, und ist vollständig geeignet, alle Klagen gegen das Talgschmelzen der Seifensieder in den Städten zu beseitigen. Der Kohlendeckel hat überdieß den großen Vortheil vor allen übrigen Verfahrungsweisen voraus, daß er eben so gut beim nassen als beim trocknen Schmelzen angewendet werden kann. Im letzteren Falle muß nur der Schmelzkessel einen Zwischenboden erhalten, damit das Anbrennen der Griesen vermieden wird. Dieselbe Einrichtung müssen die Kessel auch dann erhalten, wenn man naß, nicht mit Dampf, sondern auf freiem Feuer schmilzt.

## LVII.

## Die Bereitung von Schmalzöl und Schmalzbutter; von C. Puscher in Nürnberg.

Seit etwa zwei Jahren wird in Hamburg und Leipzig ein Schmalzöl und eine Schmalzbutter aus Repsöl fabricirt. Beide Fabricate sind durch ihre Ergiebigkeit, bei Anwendung derselben gegen gewöhnliche Butter, sehr beachtenswerth. Nach nachstehendem einfachen Verfahren ist es mir gelungen, das Rübsamenöl von seinem unangenehmen Geruch und Geschmack zu befreien und es dadurch in oben erwähntes angenehm süßlich schmeckendes Schmalzöl zu verwandeln.

6 Loth fein gepulverte Kartoffelstärke rühre man unter 6 Pfd. Repsöl, erhitze solches in einem gut verzinnten kupfernen Kessel, unter stetem Umrühren mittelst eines hölzernen Spatels, am besten in einem Sandbade, bis zum angehenden Sieden. Hierbei fängt das Oel zu schäumen an, weßhalb es räthlich ist ein zweimal so großes Gefäß, als der Raum des Oels einnimmt, anzuwenden. Nach einer Viertelstunde läßt dieses Schäumen nach, das Oel kocht nun ruhig fort, die darin suspendirte Stärke färbt sich schwarzbraun und eine starke Entwickelung des unangenehm riechenden ätherischen Oels findet statt. Letztere Entwickelung ist bei größern Quantitäten sehr stark und dadurch für den Laboranten höchst unangenehm, daher es rathsam ist, die Operation unter einem gut ziehenden Schlot vorzunehmen. Man läßt nun das Oel 2 — 3 Stunden, bei größeren Quantitäten noch länger, fortsieden, bis dasselbe seinen widerlichen Geruch und Geschmack mit einem angenehm süßlichen vertauscht hat. Der Kessel wird jetzt vom Feuer entfernt und das erkaltete Oel zum Absetzen der gebildeten Stärkekohle in ein passendes Gefäß gegossen. Nach 48 Stunden Ruhe erhält man nun ein klares goldgelb gefärbtes Oel, welches sich kalt zu Salat, und erhitzt zu den verschiedensten Speisen mit Vortheil anstatt Butter und Schmalz verwenden läßt.

Um ein Entzünden des Oels zu verhüten, muß das Erhitzen desselben nothwendig im Sandbad vorgenommen werden; die Feuerung kann dann auch mit dem billigsten Brennmaterial geschehen.

Der Verlust bei dieser Reinigung beträgt kaum 2 Procent.

Ein so zubereitetes, also von Wasser und ätherischem Oel befreites Repsöl hat nun auch die Eigenschaft erlangt, an der Luft nicht ranzig zu werden; ich habe solches zwei Monate lang der Luft ausgesetzt und

nach dieser Zeit unverändert gefunden. Durch diese Eigenschaft eignet es sich auch als ein vortreffliches und billiges Schmieröl zu allen Maschinentheilen.

Vermischt man 2 Theile von diesem Oel mit 1 Theil frisch ausgelassenem Rindsfett, so stellt dieses Gemisch die oben erwähnte Schmalzbutter dar.

Daß man statt der Kartoffelstärke, auch Weizenstärkeabfälle, Sägespäne ꝛc. anwenden kann, steht nicht zu bezweifeln.

---

# Miscellen.

## Feuergewehre mit automatischem Aufsetzen der Zündhütchen.

In einer der letzten Sitzungen des Instituts der Civilingenieure zu London theilte Hr. Néron aus Paris ein sinnreiches Verfahren mit, um die Zündhütchen auf den Piston eines Gewehrs aufzusetzen. Der Apparat besteht in einer Röhre, welche 22 Zündhütchen aufnimmt und die parallel mit dem Lauf und dicht an demselben liegt, zum Theil in den Kolben eingelassen und so angeordnet ist, daß, während das nahe Ende mittelst eines Stifts mit dem Hahn verbunden ist, das freie Ende sich in einem Schlitz verschieben kann. Die Wirkung dieser Röhre ist sehr einfach: — sie wird aus einem Behälter mit Hütchen gefüllt, von denen mehrere nur einen sehr kleinen Raum einnehmen, worauf man sie am Ende mit dem angebrachten Deckel verschließt. Zieht man nun den Hahn zur Hälfte auf, so wird die Röhre vorwärts gezogen, bis ein Zündhütchen auf den Piston gelangt; beim vollständigen Aufziehen des Hahns aber wird das Hütchen fest aufgedrückt. Wenn nach dem Abfeuern Theile von dem Kupfer an dem Piston hängen bleiben, so werden sie durch einen kleinen Haken an der Röhre, welcher beim Wiederholen der Operation ihr voran geht, entfernt.

Es ist augenscheinlich, daß durch diesen einfachen und wohlfeilen Zusatz an einem Gewehr viel Zeit beim Laden erspart und ein Zündhütchenverlust vermieden wird. Auch können die auf diese Weise angewendeten Zündhütchen leichter seyn, so daß sich etwa 25 Proc. Kupfer ersparen lassen. Endlich werden sie in der Röhre trocken erhalten und können also nicht durch Feuchtigkeit ihre Wirksamkeit verlieren und ein Versagen des Gewehrs veranlassen.

Diese Verbesserung soll die Approbation des franz. Kriegsministeriums erhalten haben und an den Minié-Gewehren ꝛc. der Armee angebracht werden. Auch bei der engl. Armee soll sie eingeführt werden. (London Journal of arts, Februar 1855, S. 105.)

## Ueber eine Schere zum Glasschneiden; von K. Karmarsch.

Es ist eine längst bekannte Sache, daß dünnes Tafelglas mit einer gewöhnlichen Papierschere geschnitten werden kann, wenn man dasselbe dabei etwas tief unter Wasser getaucht hält. Das Wasser hat offenbar den Zweck und Nutzen, die Schwingungen oder Erschütterungen des Glases zu mildern, und somit dessen Zerspringen vorzubeugen. Ich habe das Verfahren öfters versucht, mich aber überzeugt, daß die Schnittkante stets sehr rauh, grobzackig ausfällt, und daß man

vor dem Entzweispringen der Glastafel doch nicht völlig gesichert ist. Ernste, d. h. praktisch-technische Anwendung ist demnach wohl schwerlich jemals von dem kleinen Kunststück gemacht worden. Daß man die Glasstücke nur beschneiden, nicht aber etwa nach beliebigen Linien durchschneiden kann, versteht sich von selbst: der Glaser aber erreicht das erstere weit besser und sicherer durch ein in seiner Werkstätte übliches Werkzeug, nämlich das Kröseleisen.

Vor ganz Kurzem habe ich nun aber aus Paris eine Schere empfangen, welche ganz vortrefflich zum Beschneiden des Tafelglases, frei in der Hand ohne Hülfe des Wassers, geeignet ist. Nach meinen vielfältigen Versuchen lassen sich damit alle gewöhnlich vorkommenden Sorten Fensterglas, von den dünnsten bis zu den dicksten, so leicht, bequem, schnell und sicher behandeln, daß es mehr ein Spiel als eine Arbeit ist. Für längere geradlinige Schnitte wird zwar der Diamant immer den Vorzug behalten; ja er behauptet eine ausschließliche Anwendbarkeit beim Durchtheilen der Tafeln, wo beide getrennte Theile unzerkleinert bleiben müssen. Allein um Ecken abzuschneiden, so wie runde und ovale Platten ꝛc. darzustellen, überhaupt den Glasrand nach auswärts gekrümmten Umrissen zuzurichten, kann ich die erwähnte Schere aus Erfahrung bestens empfehlen. Sie erzeugt eine Schnittkante von so guter fein- und stumpfzackiger Beschaffenheit, daß dieselbe in den meisten Fällen (z. B. beim Einlegen des Glases in Rahmen) ohne weitere Zurichtung bleiben kann; nöthigenfalls aber durch sehr geringes Nachschleifen auf einem Sandsteine genugsam geglättet wird. Die abgeschnittenen überflüssigen Glastheile zersplittern, aber fast niemals entsteht der kleinste widerwärtige Sprung nach dem Innern der Glasfläche zu; und das Beschneiden geht beinahe so rasch von statten, als wenn man dünnes Messingblech unter den Händen hätte. Die kleinen Rauhigkeiten des Randes sind nachträglich mittelst der Schere selbst beinahe völlig zu beseitigen, indem man diese so gebraucht, daß sie fast nur Staub abnimmt. Mit dem Kröseleisen arbeitet man weder eben so sauber, noch eben so schnell. Man muß nur darauf achten, daß die Schere stets sehr wenig geöffnet und auf jeden Druck wenig fortgeschoben werde; die Bewegungen des Oeffnens und Schließens dürfen jedoch so flink auf einander folgen, als die Hand irgend im Stande ist sie hervorzubringen. Es ist unnöthig zu bemerken, daß — will man nicht dem Augenmaaße vertrauen, sondern genau einer vorgeschriebenen krummen Linie folgen — am besten ein richtig geformtes Blatt Papier vorläufig auf dem Glase angeklebt wird.

Nun zur Beschreibung der Schere: dieselbe gleicht im allgemeinen Aussehen einer Hand-Blechschere, ist aber mit großen ovalen Ringen zum Einstecken der Hände ausgestattet. An meinem Exemplare ist die Gesammtlänge, von der Spitze der Blätter bis zum Ende der Ringe, $11\frac{1}{4}$ Zoll (hannov.); davon kommen $2\frac{3}{4}$ Zoll auf den Abstand zwischen der Spitze und dem Mittelpunkte des Nietes. Die Oeffnung jedes Ringes mißt $3\frac{5}{8}$ Zoll in der Länge und $1\frac{3}{8}$ Zoll in der Breite. Die Länge der Schneiden beträgt $2\frac{1}{8}$ Zoll. — Die wichtigste Eigenthümlichkeit dieser Glasschere liegt in der Zuschärfung der Schneiden. Die fast ein Viertelzoll dicken, auf der innern Fläche wie bei anderen Scheren ein klein wenig hohlgeschliffenen Blätter sind nämlich von außen her durch eine einzige ebene Facette von $\frac{5}{16}$ Zoll Breite so zugeschärft, daß der Kantenwinkel an den Schneiden sehr nahe $= 45^0$ ist. Hierin liegt eine höchst wesentliche Abweichung von den Blechscheren, an welchen zwar eine ähnliche breite und schräge Facette vorhanden ist, deren Schneidkanten jedoch durch Anschleifen einer zweiten, sehr schmalen Facette in solcher Weise gebrochen werden, daß der eigentliche Schneidwinkel die Größe von ungefähr $80^0$ erhält.

Indem sonach beim Schneiden des Glases dieses zwischen zwei dünnen, scharfen Schneiden gefaßt wird, entsteht ein Druck nur auf die schmalen von denselben berührten Linien, und das Absprengen oder Abbrechen der Glastheilchen geschieht mit möglichst geringer Einwirkung auf die daneben liegenden Theile der Oberfläche, veranlaßt daher auch keine Spannung, welche einen ungehörigen Sprung erzeugen könnte.

Sehr gute Härtung der Scherblätter ist, wie von selbst einleuchtet, ein wesentliches Bedingniß. Mit der vorliegenden Schere scheint nach dem Härten gar kein, oder höchstens nur ein sehr geringes Nachlassen statt gefunden zu haben. Sie erhielt, wie kaum anders zu erwarten, durch fortgesetzten Gebrauch eine Menge äußerst feiner (nur bei genauer Betrachtung erkennbarer) Scharten in den Schneiden; diese

schaden aber ihrer Wirkung nicht. Sollte sich jedoch ein schwacher Grath seitwärts an den Schneiden aufrichten, so müßte man denselben mit einem feinen Handschleifsteine abstreichen, wie denn überhaupt für gute Instandhaltung der Schere zu sorgen ist, wenn sie ihrem Zwecke genügend entsprechen soll. Der Preis dieser Glasschere ist in Paris 15 Francs. (Mittheilungen des hannoverschen Gewerbe-Vereins, 1855, Heft 1.)

## Einfaches Mittel zur Entfernung erstickender Luftarten aus Brunnen.

Ein in Bremen kürzlich vorgekommener Erstickungsfall (wo ein Mann einen Peitschenstiel durch die Fuge im Deckel einer Düngergrube fallen ließ und beim Herausholen desselben ums Leben kam, weil ihm nicht schnell Hülfe wurde) erinnert mich daran, daß ich vor mehreren Jahren einen 36 Fuß tiefen, $3\frac{1}{2}$ Fuß weiten Brunnen graben ließ, und es mir sehr unangenehm war, denselben, als er nach mehreren Monaten wegen einer Reparatur am Rohre geöffnet werden mußte, einige Tage offen zu lassen, weil ein an einem Bindfaden hinabgelassenes Licht immer erlosch. Die Arbeiter schossen in den Brunnen, legten über demselben Feuer an; aber der Luftwechsel blieb stets in der Tiefe gleich mangelhaft. Da erklärte ich, die Luft binnen zwei Minuten verbessern zu wollen, holte einen Regenschirm, band ihn mit dem Stiele an eine Schnur, ließ ihn hinab, zog rasch wieder in die Höhe und wiederholte dieß einige Male. Ein nun hinuntergelassenes Licht brannte hell bis zum Wasserspiegel, und dicht über demselben fort. Mit Anwendung einer so einfachen Vorrichtung, die überall bei der Hand ist, wäre gewiß manchem Arbeiter das Leben zu retten gewesen, der im Brunnen erstickt ist; und ich denke, eine einfache Erzählung der Sache in vielgelesenen Volkskalendern würde am rechten Orte seyn. Sie erinnert an die glühende Kohle, welche der Professor nicht mit der Hand fortzuschaffen wußte, während dieß seiner Magd auf das Leichteste gelang, nachdem sie etwas Asche unter die Kohle in die Hand gelegt hatte. G. Kindt in Bremen. (Mittheilungen des hannoverschen Gewerbe-Vereins, 1855, Heft 1.)

## Rothe Tinte.

Im Artikel „Tinte" in Prechtl's technologischer Encyklopädie (Bd. XVIII S. 465) ist nach Kreßler folgende Vorschrift zur Bereitung einer rothen Tinte aus Cochenille gegeben:

„Es werden 4 Loth beste Cochenille, gröblich gepulvert, in 1 Pfund Wasser geschüttet, worin man 4 Loth krystallisirtes kohlensaures Natron aufgelöst hat. Eine Stunde lang läßt man dieß, unter öfterem Umrühren, stehen; dann filtrirt man durch Leinwand, und setzt der bläulich rothen Flüssigkeit allmählich von einem gepulverten Gemenge aus 4 Loth Alaun und 4 Loth Weinstein zu, indem man bei jeder Portion das Aufbrausen vorübergehen läßt. Ist die gewünschte Höhe der Farbe zum Vorschein gekommen, so hört man mit dem Zusetzen auf, läßt ruhig stehen, gießt die Tinte von dem geringen Bodensatze ab, fügt eine Auflösung von 3 Loth Gummi in Wasser, und zuletzt ein wenig Nelkenöl hinzu. — Viel Vorrath zu halten ist nicht räthlich, da Cochenille-Tinten leicht in Fäulniß übergehen."

Ich habe schon vor längerer Zeit die Bemerkung gemacht, daß diese Tinte sich Jahre lang hält, wenn man statt kohlensauren Natrons kohlensaures Ammoniak dazu nimmt, und zwar so viel, daß es in der Mischung vorherrscht. G. Kindt. (A. a. O.)

## Farbe zum Zeichnen der Wäsche vermittelst eines Stempels.

Die hiezu gegebenen Vorschriften entsprechen dem Zwecke nicht so gut wie folgendes Verhältniß:

| | |
|---|---|
| salpetersaures Silber . . . . . | 11 Theile, |
| Salmiakgeist . . . . . | 22 „ |
| krystallisirtes kohlensaures Natron . . . | 22 „ |
| arabisches Gummi . . . . . | 50 „ |
| Saftgrün . . . . . | 2 „ |
| destillirtes Wasser . . . . . | 13 „ |

Die damit bedruckte Leinwand muß längere Zeit dem Sonnenscheine ausgesetzt, oder besser mit einem heißen Plätteisen — so lange, bis die Schrift nicht mehr an Schwärze zunimmt — gebügelt werden. G. Kindt. (A. a. O.)

---

## Verbessertes Verfahren bei dem Anstriche hölzerner Fußböden mit heißem Leinölfirnisse.

Der früher von J. Thorr, Inspector des Krankenhauses zu München, im Kunst- und Gewerbeblatt des polytechnischen Vereins für Bayern veröffentlichte wohlfeile Anstrich für hölzerne Fußböden (polytechn. Journal Bd. CXX S. 78) hat sich als ganz vorzüglich erprobt. Durch die Anwendung dieses Fußbodenanstriches mit Leinölfirniß hat die Salubrität eine wesentliche Verbesserung und einen großen Fortschritt erreicht, weil der Fußboden bei der fortgesetzten, alljährlichen Erneuerung des Anstriches nach einigen Jahren einen glasartigen Ueberzug erhält, wodurch die Feuchtigkeit nach erfolgter Reinigung spurlos verschwindet, alle nassen Ausdünstungen beseitigt werden, und der Boden selbst nicht mehr so sehr verunreinigt werden kann.

Durch das neue Verfahren bei dem Fußbodenanstriche mittelst einer Beimischung von Siccatif ergibt sich der Vortheil, daß derselbe in Zeit von 24 Stunden schön glänzend und fest getrocknet ist, weßhalb dieses Verfahren alle Nachahmung verdient.

Die Bereitung des Leinölfirnisses geschieht auf folgende Weise:

Man nimmt zu dem Fußbodenanstrich auf 3 bayer. Maaß Leinöl 6 Loth Silberglätte und 8 Loth Siccatif.

Während des stärksten Kochens des Oels wird die feingeriebene Silberglätte hineingeschüttet und der entstehende weiße Schaum verrührt, damit es beim Anstriche keine Streifen gibt. Wenn das stark kochende Leinöl vom Feuer weggenommen worden ist, schüttet man langsam und vorsichtig das Siccatif, welches ein Steigen der Flüssigkeit verursacht, hinzu und verrührt es ebenfalls.

Beim Anstreichen sieht man darauf, daß das Oel im Topf immer sehr heiß und so flüssig wie Wasser, aber doch nicht so heiß ist, daß es im Topfe anbrennen kann, wodurch es eine zu dunkle Farbe erhalten würde.

Der Firniß kann, wenn er beim Anstreichen erkaltet und zähe wird, jederzeit wieder heiß gemacht werden, wobei man das Aufrühren nicht vergessen darf. (Bayerisches Kunst- und Gewerbeblatt, 1855, S. 82.)

---

## Erprobte Wagenschmiere für Eisenbahnfuhrwerk.

Beim Betriebe der hannoverschen Eisenbahnen wendet man seit längerer Zeit für alle Arten von Lastfuhrwerk Schmieren nach folgenden Recepten an:

| Im Sommer. | | | Im Winter. | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 80 | Pfund | Wasser, | 120 | Pfund | Wasser, |
| 24 | „ | Palmöl, | 24 | „ | Palmöl, |
| 12 | „ | Talg, | 12 | „ | Talg, |
| 1 | „ | Soda, | 4 | „ | Soda. |

(Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1855, Heft 1.)

---

## Ueber ein sehr empfindliches Reagens zur Entdeckung einiger reducirend wirkender Körper, wie Zinnchlorür, Schwefelwasserstoff, schweflige Säure (im Wein und Hopfen) ꝛc.

Die zu diesem Zweck von J. Löwenthal (polytechn. Journal Bd. CXXX S. 398) empfohlene Reagensflüssigkeit besteht in einer frisch bereiteten verdünnten Lösung von Ferridcyankalium, vermischt mit einigen Tropfen oxydulfreier Eisenchloridlösung. Bringt man von derselben einige Tropfen in eine Flüssigkeit, welche nur Spuren oben genannter reducirender Stoffe enthält, so entsteht augenblicklich ein blauer Niederschlag oder eine blaue Färbung von sich bildendem Eisencyanürcyanid. Bei der Nachweisung von Schwefelalkalien und schwefligsauren Salzen ist natürlich ein Zusatz von Salzsäure erforderlich. Dieses neue Prüfungsmittel erweist sich in der That als weit empfindlicher, als die bisher zu den genannten Zwecken in Anwendung gebrachten; es läßt sich indeß nur da gebrauchen, wo man im Voraus weiß, daß nur der eine oder der andere jener reducirenden Körper in einer Flüssigkeit wirklich vorhanden seyn kann. So läßt sich z. B. recht gut Zinnchlorid auf einen Gehalt von Zinnchlorür prüfen, nicht aber, wie der Verfasser meint, Wein auf einen Gehalt an schwefliger Säure. Unseren eigenen Erfahrungen zufolge sahen wir nämlich in verschiedenen Weinsorten, von denen wir zuverlässig wußten, daß sie nie in geschwefelten Fässern gelagert oder überhaupt jemals mit schwefliger Säure in Contact gekommen waren, dennoch eine Blaufärbung bei Zusatz obiger Reagensflüssigkeit in kurzer Zeit eintreten; es lag daher die Vermuthung nahe, es möchte außer der schwefligen Säure auch noch ein anderer im Weine enthaltener Stoff dieselbe reducirende Wirkung auf das von dem genannten Verfasser empfohlene Reagens auszuüben im Stande seyn, und es stellte sich bei fortgesetzten Versuchen wirklich heraus, daß auch der Gerbstoff, der muthmaßlich, wenn auch oft nur in geringer Menge, in den meisten Weinen angetroffen werden dürfte, dieselbe Reaction hervorbringt. — Fernere Versuche ergaben, daß auch zur Prüfung des Hopfens auf einen Gehalt an schwefliger Säure das von Löwenthal empfohlene Mittel keine Anwendung finden könne, indem das Lupulin für sich schon als Reductionsmittel wirkte. In den hier genannten zwei Fällen hat sich uns das früherhin von Prof. W. Heintz in Poggendorff's Annalen Bd. LXVI S. 160 beschriebene Verfahren am zuverlässigsten bewährt. Professor Dr. Rud. Böttger. (Jahresbericht des physikalischen Vereins in Frankfurt a. M. 1853—54.)

Heintz verfährt wie folgt: Die zu untersuchende Flüssigkeit, oder die in Wasser oder Salzsäure aufgelöste Substanz wird mit einer Auflösung von Zinnchlorür in verdünnter Salzsäure versetzt und bis zum anfangenden Kochen erhitzt. Dadurch geschieht diejenige Zersetzung, welche die Fällung von Schwefelzinn verursachen würde, wenn schweflige Säure in nur einigermaßen größerer Menge vorhanden wäre. Wird diese Menge aber bis auf einen gewissen Grad verringert, so fällt Schwefelzinn nicht nieder, die Flüssigkeit riecht aber nach Schwefelwasserstoffgas, und färbt sich unmerklich gelb, ohne sich zu trüben. Jener Geruch würde also schon eine geringere Menge von schwefliger Säure anzeigen, als nöthig ist, um die Fällung von Schwefelzinn zu veranlassen. Da sein Geruch aber, wenn nur höchst geringe Spuren dieser Säure vorhanden waren, durch die Dämpfe der Salzsäure verdeckt werden könnte, so kann man die Gegenwart des daraus gebildeten Schwefelwasserstoffs leicht dadurch sichtbar machen, daß man einige Tropfen einer Auflösung von Kupfervitriol zur erkalteten Flüssigkeit hinzusetzt. Es fällt sogleich Schwefelkupfer nieder, das seiner intensiven Farbe wegen die Gegenwart auch der geringsten Mengen von Schwefelwasserstoff, also in diesem Falle auch von schwefliger Säure nachweist.

Diese einfache Methode ist nach Heintz eben so empfindlich als das bekannte Verfahren von Fordos und Gélis, welches darin besteht, die zu untersuchende Substanz mit (reiner) Salzsäure zu versetzen, diese Flüssigkeit auf Zink zu gießen und das sich entwickelnde Wasserstoffgas durch eine Lösung von basisch essigsaurem Bleioxyd zu leiten, wobei das aus der schwefligen Säure sich bildende Schwefelwasserstoffgas aus der Bleioxydlösung Schwefelblei niederschlägt. Dieses Verfahren hat aber

offenbar viele Unbequemlichkeiten, denn einerseits ist stets ein eigener, wenn auch einfacher Gasentwickelungsapparat dazu nöthig, andererseits muß die größte Sorgfalt darauf verwendet werden, deß das Zink frei von Schwefel ist.

---

## Ueber das Kupferchlorür; von Prof. Dr. Vogel jun.

In dem Kupferchlorür besitzt man nach der von Leblanc angegebenen Methode ein vortreffliches Mittel, um Kohlenoxydgas von Gasgemengen abzuscheiden. Die Absorption des Kohlenoxydgases durch Kupferchlorür geht nach meinen Erfahrungen nahezu mit derselben Geschwindigkeit vor sich, wie die Aufnahme der Kohlensäure durch caustisches Kali. Zu dem angegebenen analytischen Zweck einer größeren Menge von Kupferchlorür benöthigt, habe ich die bisher bekannten Methoden der Darstellung von Kupferchlorür versucht. Am wenigsten geeignet erscheint die Art, Kupferchlorür durch Präcipitation mittelst Zinnchlorür aus Kupferchlorid zu gewinnen, indem auf diese Weise kein zinnfreies Kupferchlorür erhalten wird. Die Digestion von Kupferchlorid mit metallischem Kupfer zur Darstellung von Kupferchlorür geht ohne Kochen sehr langsam vor sich und liefert nur durch Präcipitation mit Wasser ein reines Präparat, welches, um als Reagens auf Kohlenoxydgas angewendet zu werden, erst wieder in Salzsäure aufgelöst werden muß. Kupferchlorür durch Auflösen von Kupferoxydul in Salzsäure darzustellen, wenn letzteres auf die gewöhnliche Methode durch Behandeln eines Kupfersalzes mit Zucker ꝛc. erzeugt ist, kann wegen der Kostspieligkeit des Verfahrens nicht in Betracht kommen, wenn es sich um den Bedarf größerer Quantitäten von Kupferchlorür handelt. Ich habe daher einen anderen Weg eingeschlagen, welcher sich auf die Reduction des Kupferoxyds durch Kohle gründet. Kupferoxyd und Kohlenpulver im Verhältniß von 4 Aeq. zu 1 Aeq. gemengt und in einem Tiegel bei abgehaltenem Luftzutritt scharf roth geglüht, wird sehr vollständig zu Kupferoxydul reducirt. Die geglühte Masse mit Salzsäure behandelt, kann unmittelbar zur Bestimmung des Kohlenoxydgases angewendet werden oder liefert beim Erkalten einer concentrirten Lösung Kupferchlorür in Krystallen.

Das Kupferchlorür erleidet durch Wasser eine Zersetzung, indem es sich gelb färbt. Proust, welcher sich vorzüglich mit den Eigenschaften dieses Körpers beschäftigt hat, gibt an, daß diese Zersetzung durch Wasser nur eine theilweise sey. Ich habe mich durch Versuche überzeugt, daß diese Angabe offenbar einer Berichtigung bedürfe. Hat man das Kupferchlorür durch Fällen aus der salzsauren Lösung bereitet und versucht dasselbe durch Decantiren auszuwaschen, so bemerkt man allerdings, sobald das Waschwasser nur noch geringe Reaction auf freie Säure zeigt, daß sich der weiße Niederschlag von Kupferchlorür gelb färbt, was sich namentlich auf die in der Flüssigkeit suspendirten Theilchen desselben erstreckt; beim ruhigen Stehen setzt sich über dem weißen Kupferchlorür liegend eine gelbe Schicht ab. Setzt man aber nun das Auswaschen noch weiter fort, so nimmt namentlich bei Digestionswärme diese über dem Kupferchlorür befindliche Schicht eine tiefere Färbung an, bis sie endlich tief roth erscheint. Immer geht diese Färbung jedoch von der Oberfläche des Kupferchlorürs, wo dieses mit dem Wasser in Berührung ist, aus, und erstreckt sich erst nach längerer Zeit oder durch häufiges Aufschwemmen des Niederschlags im Waschwasser durch die ganze Masse desselben. Die Zersetzung des Kupferchlorürs durch Wasser läßt sich auf solche Weise so weit treiben, daß der ganze Rückstand im feuchten Zustande eine dem Zinnober kaum nachstehende rothe Farbe annimmt. Dieses Factum durch häufige Versuche unzweifelhaft constatirt, mußte es von Interesse seyn, die Natur dieses Productes und demnach den bei dessen Bildung stattfindenden Proceß zu bestimmen.

Ich prüfte daher den erhaltenen rothen Niederschlag nach dem völligen Auswaschen, d. h. bis das Filtrat keine Reaction auf Salzsäure mehr zeigte, zunächst auf Salzsäure, und erhielt durch salpetersaures Silberoxyd nicht die geringste Spur derselben. Dabei zeigte sich dieser Rückstand beim Auflösen in Salpetersäure, indem metallisches Kupfer abgeschieden wurde (ebenso durch Schwefelsäure) als Kupferoxydul, welches auch schon die rothe Farbe vermuthen lassen mußte, obgleich sie

ohne Vergleich reiner ist als die eines nach den bisherigen Methoden dargestellten Kupferoxyduls. Um jedoch völlige Gewißheit zu erhalten, wurde eine bei 100° C. im trockenen Luftstrome getrocknete Probe, die beim höheren Erhitzen kein Wasser mehr abgab, im Strome von Wasserstoffgas reducirt.

Es ergaben sich folgende Zahlenresultate:

| | | In 100 Theilen: | |
|---|---|---|---|
| Substanz . . . | 645 | gefunden: | berechnet: |
| Kupfer . . . . | 567 | 87,9 | 88,8 |
| Sauerstoff . . . | 78 | 12,1 | 11,2 |

Ueber die Natur des Productes konnte sonach kein Zweifel mehr seyn; es ist reines, chlorfreies Kupferoxydul.

Was nun den Vorgang betrifft, welcher die Bildung von Kupferoxydul aus Kupferchlorür bedingt, so ließen die ersten Versuche schon beobachten, daß die Umwandlung von Kupferchlorür in Kupferoxydul besonders rasch bei recht häufiger Erneuerung des Waschwassers von Statten ging, wodurch offenbar ein Antheil der in dem Wasser enthaltenen Luft an dem Processe angedeutet wird.

Dieß bestätigte vor Allem ein Versuch, in welchem das in Wasser aufgeschwemmte Kupferchlorür mit Sauerstoffgas geschüttelt wurde, wobei die Bildung des Kupferoxyduls unter Absorption von Sauerstoffgas um Vieles rascher erzielt werden konnte.

Einen weiteren Anhaltspunkt für das Studium des Processes gewährte die Analyse der durch das Waschwasser gelösten Verbindungen. Die Analyse ergab das Verhältniß zwischen Chlor und Kupfer zu gleichen Aequivalenten, und es ergibt sich die Zusammensetzung in 100 Theilen:

| | gefunden: | | berechnet: |
|---|---|---|---|
| | I. | II. | |
| Cu | 46,9 | 46,8 | 47,2 |
| Cl | 53,1 | 53,2 | 52,8 |

Diese Daten beweisen auf das Entschiedenste, daß die ganze Menge Kupferchlorür gerade auf zerlegt wird in Kupferchlorid und Kupferoxydul, wobei der Sauerstoff des letzteren aus der im Wasser enthaltenen atmosphärischen Luft herrührt.

Es gestaltet sich demnach der ganze Vorgang nach der Formel:

$$\left.\begin{matrix} 2\,(Cu_2\,Cl \\ +\,O \end{matrix}\right\} = Cu_2\,O + 2\,Cu\,Cl.$$

Es ist schon oben erwähnt worden, daß die Umwandlung des Kupferchlorürs in Kupferoxydul besonders leicht beim häufigen Erneuern des Waschwassers vor sich gehe. So förderlich dasselbe einerseits für die Bildung des schönrothen Kupferoxyduls ist, so nothwendig ist es andererseits, indem dadurch zugleich die Entfernung des aus der Zersetzung hervorgegangenen Kupferchlorids bedingt ist. Findet diese nämlich nicht statt, so wird rasch eine weitere Umsetzung unter Sauerstoffabsorption eingeleitet, die das schon gebildete Kupferoxydul zur Constituirung einer ganz anderen Verbindung, nämlich eines Salzes nach der Formel

$$Cu\,Cl + 3\,Cu\,O + 4\,aq.$$

verwendet.

Vermengt man Kupferoxydul, gleichgültig ob frisch gefällt oder schon länger aufbewahrt, mit einer Kupferchloridlösung, so bemerkt man daß, wenn das Gemisch mit der Luft oder mit Sauerstoffgas in Berührung ist, die braunrothe Färbung des Gemisches binnen kurzer Zeit in eine hellgrüne übergeht. In diesem Falle findet ebenfalls eine Sauerstoffabsorption statt und es resultirt das eben erwähnte Salz. Nach dem Auswaschen gab dieses bei 100° C. im trockenen Luftstrome getrocknete Salz, welches beim stärkeren Erhitzen schwarz glänzend wird, indem gleichzeitig Wasser von schwach saurer Reaction übergeht, folgende Resultate:

| | |
|---|---|
| Salz . . . | 329 |
| Rückstand . . | 278 |
| also Wasser | 51 |

Der Gehalt an Kupfer und Chlor ergibt sich aus den gefundenen Werthen:

$$\left\{\begin{array}{ll} \mathrm{Ag\,Cl} & 300 \\ \mathrm{Cu\,O} & 339 \end{array}\right.$$

hier kommen offenbar auf 1 Aeq. Chlor 4 Aeq. Kupfer. Aus diesen Daten ergibt sich die Zusammensetzung in 100 Theilen:

| | gefunden: | berechnet: |
|---|---|---|
| 1 Cl Chlor . . . | 16,3 | 15,9 |
| 4 Cu Kupfer . . . | 58,0 | 57,0 |
| 3 aq. Wasser . . . | 16,2 | 16,2 |
| 3 O Sauerstoff . . . | 9,5 | 10,8 |
| | 100,0 | 100,0 |

Diese Resultate beweisen, daß die Bildung des basischen Kupferchlorids aus dem Kupferoxydul unter Sauerstoffaufnahme nach der Formel vor sich geht:

$$\left\{\begin{array}{l} 3\,\mathrm{Cu_2\,O} \\ 2\,\mathrm{Cu\,Cl} \\ 6\,\mathrm{aq.} \\ 3\,\mathrm{O} \end{array}\right\} = 2 \left\{\begin{array}{l} 3\,\mathrm{Cu\,O} \\ \mathrm{Cu\,Cl} \\ 3\,\mathrm{aq.} \end{array}\right.$$

d. h. 3 Aeq. Kupferoxydul liefern unter Aufnahme von 2 Aeq. Kupferchlorid, 3 Sauerstoff und 6 Wasser, 2 Aeq. dreifach basisches Kupferchlorid.

Um die Bildung dieses Salzes zu vermeiden, ist es nothwendig, das Waschwasser oft zu erneuern, indem Kupferchlorür mit wenig Wasser übergossen und der Luft oder dem Sauerstoff ausgesetzt, nur in dieses Salz übergeht und zwar ohne das Auftreten von Kupferoxydul als Zwischenstufe. Es zerlegt sich dann nämlich unter Sauerstoffaufnahme in lösliches Kupferchlorid und das unlösliche basische Salz. 3 Aeq. Kupferchlorür liefern in diesem Fall 1 Aeq. basisches Kupferchlorid und 2 Aeq. lösliches Kupferchlorid, indem sie 3 Aeq. Sauerstoff aufnehmen und 4 Aeq. Wasser, nach der Formel:

$$\left\{\begin{array}{l} 3\,\mathrm{Cu_2\,Cl} \\ 3\,\mathrm{O} \\ 4\,\mathrm{aq.} \end{array}\right\} \begin{array}{ll} \text{unlöslich:} & \text{löslich:} \\ \left\{\begin{array}{l} \mathrm{Cu\,Cl} \\ 3\,\mathrm{Cu\,O} \\ 4\,\mathrm{aq.} \end{array}\right. & \left\}\begin{array}{l} \\ \\ 2\,\mathrm{Cu\,Cl} \end{array}\right. \end{array}$$

Das auf diese Weise erhaltene basische Kupferchlorid ist im Wasser völlig unlöslich, indem letzteres längere Zeit mit dem Salze digerirt durch Kalium-Eisencyanür durchaus keine Färbung gibt. Die Analyse des Salzes liefert folgende Zahlenwerthe: 329 Milligramme bei 120° C. im leeren Raume getrocknetes Salz gaben beim starken Erhitzen 278 wasserfreien, schwarzen Rückstand

$$= 1 \text{ Kupferchlorid} + 3 \text{ Kupferoxyd};$$

nach der Formel hätten 277 Milligramme erhalten werden müssen.

Ferner lieferten 500 Milligramme dieses im leeren Raume getrockneten Salzes

$$\begin{array}{lll} 319\,\mathrm{Ag\,Cl} & = & 15{,}8 \text{ Proc. Cl} \\ 362\,\mathrm{Cu\,O} & = & 57{,}6 \text{ „ Cu} \end{array}$$

hieraus ergibt sich die vollständige procentische Zusammensetzung zu:

| | gefunden: | berechnet: |
|---|---|---|
| 1 Cl . . . | 15,8 | 15,9 |
| 4 Cu . . . | 57,6 | 57,0 |
| 3 aq. . . . | 16,2 | 16,2 |
| 3 O . . . | 10,4 | 10,8 |

Die Auflösung des Kupferchlorids wird beim Eindampfen, bevor sie krystallisirt, gallertartig und erstarrt nachher zu einem Haufwerk feiner, seidenglänzender, blaugrüner Nadeln. Beim langsamen, freiwilligen Verdunsten liefert die Lösung quadratische Prismen mit basischer Endfläche. Diese verlieren schon bei 101° C. ihren

ganzen Wassergehalt und es bleibt wasserfreies, braunes Chlorid zurück; ebenso im trockenen Raume über Schwefelsäure. 492 Milligramme der Krystallnadeln wogen nach dem Trocknen im Wasserbade, mittelst des trockenen Luftstromes 387. Der Verlust an 105 Wasser entspricht auf 1 Aeq. Kupferchlorid 18,2 oder 2 Aeq. Wasser; hieraus ergibt sich die procentische Zusammensetzung:

| | berechnet: | gefunden: |
|---|---|---|
| Cu Cl . . . | 78,8 | 78,7 |
| aq. . . . | 21,3 | 21,2 |

welches auch schon in früheren Versuchen erhalten worden ist.

Daß Kupferchlorid beim Erhitzen Chlor abgibt und beim Behandeln des Rückstandes mit Wasser Kupferchlorür ungelöst zurückbleibt, ist eine bekannte Thatsache. Es wäre eine technisch wichtige Frage, ob diese Chlorentwickelung für Fabrikzwecke anwendbar gemacht werden könnte. Graham [33] legt dem Kupferchlorid, indem er dessen Chlorentwickelung in höherer Temperatur erwähnt, das Prädicat „wasserhaltig" bei, was in dieser Angabe eine gewisse Einschränkung anzudeuten scheint; indeß gibt auch das braune, vollkommen wasserfreie Kupferchlorid eine große Menge Chlor beim Erhitzen und natürlich alsdann frei von Salzsäure. Allmählich bis zum eben anfangenden Rothglühen erhitzt, gaben 425 Milligramme Kupferchlorid 87 Chlor, d. h. 1 Aeq. Kupferchlorid liefert 13,8 Chlor, daher 3 Aeq. Kupferchlorid 1 Aeq. Chlor abgeben, wonach man den in der Retorte bleibenden Rückstand als:

$$Cu_2Cl + CuCl$$

betrachten kann.

Durch Behandlung mit Wasser zerfällt der Rückstand sogleich in 1 Aeq. lösliches Kupferchlorid und 2 Aeq. ungelöst bleibendes Kupferchlorür.

Für die Darstellung des Chlors im Großen auf diese Weise würde es also nur darauf ankommen, daß die Erhitzung des Kupferchlorids einen nicht unverhältnißmäßigen Verbrauch an Brennmaterial erfordert, da das zurückbleibende Kupferchlorür stets durch bloße Berührung der Luft unter Zusatz von Salzsäure wieder in Chlorid übergeht. Aus dem Chlorür bildet sich durch Oxydation an der Luft zunächst das oben beschriebene Salz

$$CuCl + 3CuO + 4aq.$$

und dieses wird durch Salzsäure wieder in 4 Aeq. Kupferchlorid umgewandelt, so daß auf solche Weise in der That der Sauerstoff der atmosphärischen Luft dazu benützt wird, um aus der Salzsäure das Chlor, ohne Verbrauch eines andern Materials, abzuscheiden. (Gelehrte Anzeigen der k. bayer. Akademie der Wissenschaften, 1855, Nr. 30 und 31.)

---

[33] Graham-Otto, Lehrbuch der Chemie, Bd. II S. 802.

---

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

# Polytechnisches Journal.

Sechsunddreißigster Jahrgang.

Zehntes Heft.

## LVIII.

## Ueber Prideaux's sich selbst verschließendes Ventil zur Verhinderung des Rauchens der Dampfkessel-Oefen; von Hrn. John Hodgkins.

Vortrag desselben im Verein der mechanischen Ingenieure zu Birmingham, gehalten am 1. November 1854.

Aus dem London Journal of arts, Febr. 1855, S. 111.

Der hier zu beschreibende Apparat, eine Erfindung des Hrn. T. S. Prideaux zu London, hat den Zweck, die Verbrennung des Rauchs in den Oefen von Dampfkesseln, Braukesseln und anderen geschlossenen Oefen zu bewirken, und zwar durch Mittel, die sich unter allen Umständen und Verhältnissen anwenden lassen; dabei wird der beabsichtigte Zweck erreicht, ohne daß die Dampferzeugung der Kessel behindert wird und ohne daß man eine störende Aufmerksamkeit auf die Heizung zu verwenden braucht, endlich ohne die vorhandenen Oefen wesentlich zu verändern.

Das angewendete Verfahren besteht im Zulassen einer besondern Luftmenge zur Rauchverbrennung, und zwar mittelst eines sich selbst verschließenden Ventils, welches aus schmiedeisernen Klappen besteht, die sich um Stifte drehen, wie die Jalousieklappen eines Fensters. Dieses Ventil regulirt die Admission ununterbrochen in abnehmendem Verhältniß, je nach der Luftmenge, welche die Beschaffenheit des Brennmaterials erfordert, und verschließt sich gänzlich, wenn kein Extra-Zuströmen von Luft erforderlich ist. Letzteres ist dann der Fall, wenn alles Gas aus der Kohlenladung destillirt ist, gewöhnlich in 3 bis 6 Minuten nach jedem Schüren. Dieses Luftventil ist in der Feuerthür angebracht und veranlaßt die einströmende Luft über das ganze Brennmaterial zu streichen, ehe sie sich in die Züge begibt, so daß die vollständigste Vermischung und Verbindung der

Luft mit den Gasen erlangt wird. Das Ventil ist auf der innern Seite mit einer Reihe von dünnen Metallplatten versehen, welche zur Erwärmung der einströmenden Luft dienen, während dadurch die Außenseite der Thür und des Ventils zu gleicher Zeit kalt erhalten wird.

Der Hauptzweck dieses Apparates ist, eine besondere Luftmenge zu der Zeit, wo frisches Brennmaterial aufgegeben wurde, in den Ofen zu führen und zwar in hinreichender Menge, daß der Rauch verzehrt werden kann, indem die aus dem frischen Brennmaterial destillirten Gase mit ihr vermischt werden, daß ferner die eingeführte besondere Luftmenge in dem Maaß abnimmt, als die Menge der Gase abnimmt; daß dieser Luftzutritt endlich ganz abgeschlossen wird, sobald die frisch eingeschürten Kohlen hinreichend verkohkt sind, um in dem gewöhnlichen Ofen ohne Rauch zu verbrennen. Die Wichtigkeit einer Anordnung für diesen Zweck geht aus dem Umstande hervor, daß, um den Rauch gänzlich zu verzehren, wenn frisch geschürt worden ist, fast die doppelte Luftmenge von derjenigen erfordert wird, welche zur vollkommenen Verbrennung der Kohlen hinreicht, nachdem sich deren gasige Producte schon größtentheils entbunden haben; wenn daher die einströmende Luftmenge während des Verbrennens einer jeden frisch eingeschürten Brennmaterialmenge nicht entsprechend abgeändert wird, so muß sie anfänglich entweder zu gering seyn und wegen mangelhafter Verbrennung Rauchbildung veranlassen, oder zu groß seyn, nachdem das frisch eingeschürte Brennmaterial schon etwas abgebrannt ist, wo dann solches unnöthigerweise verzehrt würde, indem die zu große Luftmenge Hitze mit sich reißt und abkühlend auf die Kesseloberfläche wirkt.

Der Heizer hat bei dem vorliegenden Apparat nichts weiter zu thun, als beim Schüren die Thüre zu öffnen, sie zu verschließen nachdem das Brennmaterial aufgegeben ist und dann den Hebel zu erheben; das Uebrige wird von dem sich selbst verschließenden Ventil ausgeführt. Statt, wie es bei den gewöhnlichen Feuerthüren der Kesselöfen der Fall ist, fast oder ganz rothglühend zu werden, werden die mit dem vorliegenden Ventil innerlich versehenen Thüren äußerlich nie viel wärmer als die äußere Luft.

Die Größe des Luftventils wird nach der Oberfläche des Rostes regulirt und beträgt gewöhnlich $1/12$ von derselben, d. h. 12 Quadratzoll Luftventil für jeden Quadratfuß des Rostes. Bei den Cornwalliser oder denjenigen Kesseln, worin das Feuer von Wasser umgeben ist, ist etwa die Hälfte der obigen Ventilfläche offener Raum. Bei gemauerten Oefen ist eine größere Oberfläche des Luftventils erforderlich, die auf 16 bis 18 Quadratzoll per Quadratfuß des Feuerrostes steigt, weil die Temperatur der Ziegelsteinwände des Ofens weit höher ist, als die der umgebenden Kesselplatten in dem frühern Falle, folglich die Gasdestillation bei jedem

frischen Schüren mit Kohle um so rascher erfolgt und daher anfangs eine weit größere Luftmenge einströmen muß, um eine vollständige Rauchverbrennung zu bewirken. Aus demselben Grunde wird das Ventil in der Weise adjustirt, daß es sich in dem zweiten Fall eher verschließt, also in beiden Fällen nur dieselbe Gesammtmenge von Luft zugelassen wird. Auch das Schließen des Ventils wird nach dem gewöhnlichen regelmäßigen Verhältniß des Schürens bezüglich der Kohlenmenge adjustirt, und wenn man dieses Verhältniß abändern, nämlich stärker oder schwächer feuern will, so kann das Ventil darnach leicht adjustirt werden, indem man die Regulirschraube etwas öffnet oder schließt; soll endlich die Veränderung in dem Verhältniß des Schürens bloß temporär seyn, so braucht man nur das Ventil ein zweitesmal zu erheben, nachdem es sich schon theilweise geschlossen hatte, oder den Hebel nicht bis zu seiner höchsten Stellung zu erheben.

Die vollständige Wirksamkeit des Luftventils hinsichtlich der Rauchverbrennung wird dadurch ersichtlich, daß wenn man dasselbe nach dem Schüren ein oder zwei Minuten geschlossen erhält, dichter schwarzer Rauch aus der Esse entweicht; öffnet man alsdann das Ventil, so wird nach einer halben Minute der Luftstrom durch die Züge und Esse hergestellt seyn, folglich der Rauch aufhören und unsichtbar bleiben.

Der beschriebene Apparat ist seit fünf Monaten in des Verf. Fabrik zu Birmingham bei einem Dampfkessel im ununterbrochenen Gebrauche und hat keiner Reparatur bedurft. Der einzige Theil, der einer Abnutzung unterworfen zu seyn scheint, besteht in der dem Feuer zugekehrten Reihe von Platten; wenn man aber dahin sieht, daß das Brennmaterial nicht in unmittelbare Berührung mit ihnen tritt, so werden sie auch nicht angegriffen; übrigens lassen sie sich nöthigenfalls leicht und mit geringen Kosten auswechseln.

---

In der Versammlung des Ingenieurvereins wurde ein Modell des Ofenventils mit dem regulirenden Cylinder vorgezeigt.

Der Vorsitzende bemerkte, er habe den Apparat bei mehreren Dampfkesseln in London in Wirksamkeit gesehen und überall eine sehr vollständige Rauchverbrennung beobachtet; ähnliche Wirkungen habe er auch dann wahrgenommen, wenn nach dem Einschüren frischen Brennmaterials die Heizthür 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll offen gelassen wurde, um außer der gewöhnlichen noch mehr Luft einströmen zu lassen. Er halte den Prideaux'schen Apparat für eine wesentliche Verbesserung des Dampfkesselbetriebes.

Der anwesende Hr. Pridеaux bemerkte, daß zur Zeit etwa 100 Apparate nach seiner Erfindung an verschiedenen Orten in England, vorzugsweise in London, im Gebrauch sind, die meisten bei Dampfkesseln, andere bei Braukesseln. Nach der während sechs Monaten gemachten Erfahrung belaufe sich die Kohlenersparung in Folge der Rauchverbrennung auf 10 bis 15 Procent, je nach der verschiedenen Einrichtung der Kesselöfen.

---

## LIX.

## Apparat zum Reguliren der Zuführung des Getreides in die Mühlsteine, welchen sich Robert Chapman zu Eaton am 30. Januar 1854 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, März 1855, S. 150.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Dieser Apparat ist nach dem Princip des bei Dampfmaschinen gebräuchlichen Centrifugal-Regulators construirt, und wirkt auf ein in dem Rumpf angebrachtes Ventil auf analoge Weise, wie der Dampfmaschinen-Regulator auf das Drosselventil.

Fig. 1 stellt diesen Apparat im senkrechten Durchschnitte dar. a ist der Läufer, b das Mühleisen; c ist die bei d mit dem Läufer verbundene und mit ihm rotirende hohle senkrechte Achse; e ist der Schuh des Rumpfs; g die Ventilscheibe, welche gegen den Ring f stößt, wenn der Mahlgang still steht; h die Stange innerhalb der Röhrenachse, durch welche die Ventilscheibe auf oder nieder bewegt wird. Diese Stange ist an ihrem unteren Ende mit der Ventilscheibe durch das Querstück i und an ihrem oberen Ende mit den Armen der Regulatorkugeln j, j durch einen Stift k verbunden, dessen Enden in Schlitze greifen, welche an den Enden der Arme angebracht sind. l, l sind Schlitze in der Röhrenachse, durch welche das Querstück i tritt. Eine an die Ventilscheibe befestigte Röhre m, die sich mit ihr auf der Röhrenachse bewegt, verhütet das Eindringen von Staub und dergleichen nach den Schlitzen l. n, n sind die Drehungspunkte der Arme der Regulatorkugeln; o ist ein beweglicher Deckel an dem obern Ende der Röhrenachse; p ein Lager, worin sich die letztere dreht.

Die Wirkungsweise des Apparates ist nun folgende. Wenn der Läufer mit der geeigneten Geschwindigkeit sich dreht, so befinden sich die Theile in der durch die Figur dargestellten Lage, und die Zuführung des Korns findet in regelmäßiger, constanter Weise statt. Nimmt aber die Geschwindigkeit zu, so fliegen die Kugeln aus einander und bewegen dadurch die Ventilscheibe abwärts, wodurch die Zuführung verhältnißmäßig vermehrt wird. Läßt jedoch die Geschwindigkeit des Läufers nach, so fallen die Kugeln zusammen und heben dadurch die Ventilscheibe, was eine verminderte Zuführung zur Folge hat.

---

## LX.

## Ueber die verbesserte Mühlsteinhaue und Büchse des Mühlenbaumeisters Nagel in Hamburg; von Hrn. Professor Dr. Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1854, Heft 6.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Ungeachtet der wesentlichen Verbesserungen, welche bei dem neuern Mühlwesen die Aufhängung des Läufersteins der Getreidemühlen, durch Einführung sogenannter beweglicher (Bügel-) Hauen (Rhinen) und insbesondere der von Fairbairn in Manchester zuerst construirten Hauen, nach dem Principe des sogenannten Hook'schen Gelenkes oder ähnlich der Compaß-Aufhängung auf Schiffen (daher auch Compaßhaue genannt), erfahren hat, lassen doch alle diese Anordnungen noch Manches zu wünschen übrig, und ist es daher ganz begreiflich, wenn sich noch fortwährend denkende Fachmänner mit der Verbesserung gedachter Mechanismen beschäftigen. Aehnliches, wenn auch nicht in gleichem Maaße, läßt sich von den Halslagern der Mühlspindeln im festliegenden Bodensteine, oder der sogenannten Büchse (Buchs) sagen, wovon die aus Gußeisen mit Bronzefuttern zwar hin und wieder, namentlich bei den Mühlen mit fabrikmäßigem Betriebe, Eingang gefunden, an vielen Orten (besonders im Königreiche Hannover) und vorzüglich bei der sogenannten Kleinmüllerei, Postenmüllerei, aber wieder verlassen und abermals durch die alte Holzbuchs ersetzt wurden. So kommt es denn, daß man bei sonst ganz anerkennungswerthen Mühleneinrichtungen, die früher berüchtigte Scandalgeschichte wiederfindet, daß unter der Buchs, um die Mühlspindel herum, ein Lein-

wandsack gebunden ist, um mindestens das Getreide zu sammeln, welches durch das von vorn herein als undicht bekannte Halslager längs dem Mühleisen herabläuft.

Recht erfreulich war es mir daher, vor Kurzem im Herzogthume Holstein, in und um Hamburg, eine Hauen- und Büchsen-Anordnung bei neueren Mahlmühlen zu finden, die mir besser als alle bisher bekannten schien und meines Wissens noch nirgends besprochen wurde.[34]

Als Constructeur dieser Haue wurde mir Hr. Mühlenbaumeister Nagel in Hamburg bezeichnet, auch ich bald nachher, durch die bekannte Zuvorkommenheit und Liebenswürdigkeit dieses Herrn, in den Stand gesetzt, ein Exemplar derselben für die Maschinenmodellsammlung der polytechnischen Schule in Hannover beziehen zu können, so daß ich jetzt, mit Benutzung anderer gütiger Winke Hrn. Nagels, nachstehende Mittheilung zu machen im Stande bin.

Im Allgemeinen ist die Nagel'sche Haue als eine verbesserte Compaßhaue zu betrachten und besteht das Wesentliche der Verbesserung in Folgendem:

1) Kommen die getrennten gußeisernen Schuhe oder Lagerstellen der äußeren Hauezapfen in der Mantelfläche eines gußeisernen Hohlcylinders mit einander verbunden vor, weßhalb sie stabiler und übereinstimmender befestigt werden können.

2) Kann ein Höherstellen oder Justiren dieser Lagerpunkte ohne Weiteres erfolgen, ohne das sonst erforderliche zeitraubende und mühsame Einspitzen der getrennten Schuhe und deren Befestigung durch Blei ꝛc. vornehmen zu müssen.

3) Kommt der Aufhängepunkt des Läufers viel höher (unter allen Umständen stets über den Schwerpunkt des Steines[35]) zu liegen, ohne jedoch dadurch die Entfernung zwischen Halslager (Buchs) und Aufhängepunkt nachtheilig vergrößern zu müssen, wodurch die Wirkungen der über dem Aufhängepunkte im Steine auftretenden Flieh-(Schwung-)kräfte bedeutend vermindert werden.

---

[34] Selbst in der letzten Lieferung des Wiebe'schen Werkes „Lehre von den einfachen Maschinentheilen", wo Seite 421 (§. 155) die „schwebenden Hauen" ausführlich beschrieben und beurtheilt werden, geschieht der Nagel'schen Anordnung keine Erwähnung.

[35] Bei der Bügelhaue mit Treiber befand sich der Aufhängepunkt zwar auch über dem Schwerpunkte des Steines, allein die Reibung der Treiberklaue war so groß, daß ein freies Spiel des Läufers fast unmöglich war. Endlich forderte es eine astronomische Genauigkeit, um beide Klauen zum gleichmäßigen Angriff zu bringen, ohne welchen der Stein nur würgen, aber niemals gut mahlen konnte.

4) Wird durch die große Höhe, bis zu welcher die Steinbüchse in das Läuferauge hineinreicht, es fast unmöglich gemacht, daß Schrot oder Sand an die Metallbacken des Halslagers kommen kann.

Auf Mühlen, wo zum Theil unreines Korn gemahlen wird, war es bisher kaum möglich Metallbacken anzuwenden, weil solche bei einigermaßen mangelnder Sorgfalt immer schnell zerstört wurden und alle künstlichen Verschlüsse sich als unzureichend erwiesen.

Zur gehörigen Verständniß von Nr. 3 wird Folgendes dienen.

Bekanntlich setzt man die französischen Mühlsteine aus vielen einzelnen Stücken zusammen, welche besonders der Höhenrichtung nach sehr ungleich sind, weßhalb man auch in der Regel den oberen Theil des Läufers aus Gyps und Steinbrocken zusammenbäckt. In beiden Fällen haben gleich große Theilchen des Läufers in verschiedenen Höhen und Abständen von der Drehachse des Steines verschiedenes Gewicht, und man sucht deßhalb den Läufer vor dem Gebrauche durch entsprechendes Eingießen von Blei zu adjustiren. Dieser Gleichgewichtszustand entspricht aber nur dem ruhenden Steine, nicht aber dem in Umdrehung gesetzten, indem in letzterem Falle die Flieh- oder Schwungkräfte der einzelnen Stellen verschiedener Dichte gleichsam so auftreten, als wären daselbst sonst isolirte Gewichte befestigt, deren Drucke in der Horizontalebene wirken und nur durch andere Gegendrucke, in gleicher Ebene und in der rückwärtsgerichteten Radiusverlängerung thätig, aufgehoben werden können. So lange letzteres nicht geschieht, müssen schwankende, ungleichförmige, und einseitige Abnutzung erzeugende Bewegungen eintreten, die man begreiflicher Weise so viel als nur möglich beseitigen muß. Da nun, wie bemerkt, der obere Theil des Läufers vor Allem, oft fast allein, derartige Stellen von sehr verschiedener Dichte enthält, so wird das Höherbringen des Befestigungspunktes des Steines im Läuferauge offenbar die Hebelarme der über der Aufhängestelle vorkommenden Fliehkräfte verkürzen und somit die nachtheiligen Wirkungen der letzteren vermindern.

Nach diesen Vorbemerkungen, welche zur Würdigung des Gegenstandes ausreichend seyn werden, gehe ich zur Beschreibung der Abbildungen Fig. 17 bis 29 (in $\frac{1}{6}$ wahrer Größe) der fraglichen Haue und Büchse über.

Vor Allem ist zum raschen Verständniß zu bemerken, daß hier außer der gewöhnlichen Haue und der Büchse noch ein dritter Körper, ein Hohlcylinder A vorkommt, welcher im Läuferauge völlig fest gemacht wird und zur Aufnahme der Schuhe oder Lagerkörper der Zapfen x der Compaßhaue bestimmt ist. Sodann ist zu rathen einen Blick auf die vollständige Zusammenstellung aller Theile zu werfen, wie solche aus der senkrechten

Durchschnittsfigur 17 (den Schnitt nach 1,2 von Fig. 22 genommen) erkennbar ist. Der Hohlcylinder A ist in vier Ansichten, Fig. 18 bis Fig. 21 gezeichnet, wobei bemerkt werden muß, daß Fig. 18 einen Durchschnitt nach $\alpha, \beta$ vom Grundrisse Fig. 19 genommen darstellt, Fig. 20 eine Ansicht von außen und Fig. 21 eine solche von oben gibt.

Außerhalb ist dieser Hohlcylinder A ein wenig kegelförmig geformt, so wie unterhalb, zur Verstärkung, mit einem vorspringenden Rande versehen. Die eigentlichen Schuhe werden durch besonders geformte, prismatische verstärkte Räume v, v gebildet (Fig. 20 punktirt gezeichnet), in welchen sich die bronzenen Futter oder Lagerschalen für die Hauezapfen auf- und abschieben lassen ohne dabei herauszufallen. Die oberen Partien der Verstärkungen oder Lagerführungen v, v sind mit hölzernen Klötzchen z, z ausgefüllt, die vermehrt oder vermindert werden können und mit Leichtigkeit eine Verstellung und frische Befestigung der Haue zulassen.

Die Haue B ist im Allgemeinen Fairbairn's Compaßhaue und von Fig. 25 bis Fig. 28 verschieden geformter einzelner Theile wegen besonders gezeichnet. Dabei ist C der sogenannte Mitnehmer, welcher auf dem viereckigen Theile m des Mühleisens N unverrückbar fest seinen Platz findet, mit zwei Zapfen p versehen ist, deren Lagerstellen bei q in der halbkugelförmigen Haue B angebracht sind. Außer der schon erwähnten Fig. 17 ist jetzt noch auf die von unten gesehene völlige Zusammenstellung letztbemerkter Theile aufmerksam zu machen, welche mit Fig. 23 bezeichnet ist.

Die Einrichtung der Büchse oder des Halslagers D der Mühlspindel ist ebenfalls aus Fig. 17, so wie aus der nach $\gamma, \delta$ letzterer Figur genommenen Durchschnittszeichnung Fig. 22 zu erkennen.

Die beiden Bronzefutter r und t, t, welche die Mühlspindel N umfassen, sind in Nuthen des Hohlcylinders D verschiebbar und können deßhalb niemals seitlich ausweichen oder wegen verdrehter oder verschobener Lage ungewöhnlich raschen Abnutzungen unterliegen, wie dieß bei vielen der zeither angewandten Metallbüchsen der Fall war. Das Futterstück r ist durch Keil s und Schraube w stellbar gemacht, so wie die prismatischen freien Räume u zwischen den Bronzeschalen r, t zur Einbringung von besonderem Stopfzeuge benutzt werden können. Zum gehörigen Schließen der Büchse D dienen oben und unten die Deckel H und I, welche durch Schrauben k mit versenkten Köpfen festgehalten werden.

Die Befestigung der Büchse im Bodensteine M erfolgt durch drei Schrauben E, deren Köpfe einerseits in dem verbreiterten Rande von D versenkt sind, während andererseits ihre Muttern gegen einen schmiedeisernen Ring F gepreßt werden.

Ich kann bei dieser Gelegenheit nicht unerwähnt lassen, daß seit Kurzem hier im Lande eine von der vorbeschriebenen verschiedene Gattung von Mühlsteinbüchsen als etwas ganz Neues und sehr Empfehlenswerthes angepriesen wird, womit ich mich durchaus nicht einverstanden erklären kann. Vor Allem muß ich nämlich bemerken, daß diese Büchse bereits seit langer Zeit durch Armengaud's Werk: Publication industrielle, Vol. I. Pl. 27 bekannt ist, sodann aber entschieden verneinen, daß sie im Stande sey die vorbeschriebene Nagel'sche Büchse zu ersetzen.

Um aber in letzterer Beziehung alle unsere Leser in gehöriger Weise an der Beurtheilung Theil nehmen lassen zu können, fügen wir in Fig. 29 eine Durchschnittsansicht dieser Armengaud'schen Büchse bei und bemerken zum Verständniß derselben Folgendes:

a ist ein gußeiserner, die ganze Büchse umschließender Hohlcylinder, innerhalb mit einem concentrischen, ringförmigen Rande b versehen, um auf diesem die Büchse selbst mittelst Schrauben c befestigen zu können. Die Mühlspindel N wird dabei von drei Metallschalen h und von zwischen je zwei derselben vorhandenen Hanfstopfzeugen f umfaßt.

Ebenso dienen drei Keile i, welche durch Schrauben k stellbar sind, zum Anziehen der Futter, wobei gedachte Keile nicht unmittelbar gegen die ebenen Flächen der Metallfutter e, sondern gegen vorspringende Nasen derselben drücken.

---

## LXI.

## Ueber Knochenmühlen; von Professor Dr. Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1854, Heft 6.

Mehrfache neuerdings gemachte Anfragen lassen es wünschenswerth erscheinen, Nachstehendes über die gegenwärtig im Gebrauche befindlichen und empfehlenswerthen Knochenmühlen zu veröffentlichen.

Einen ausführlichen von mir verfaßten Aufsatz über diesen Gegenstand enthält bereits das Notizblatt des hannoverschen Gewerbever. (daraus im polytechn. Journal, 1850, Bd. CXVI S. 180) und ist vorerst zu melden, daß alles dort Gesagte im Allgemeinen noch heute als richtig betrachtet werden kann.

Alle zur Zeit bewährten Knochenmühlen dürften sich auf folgende drei Gattungen reduciren:

1) Stampfwerk (Pochstempel),

2) aufrecht gehende Steine (ähnlich wie bei den Oel- und Cementmühlen),

3) gezahnte Walzenpaare, sogenannte englische Knochenmühlen (Yorkshire Bone-Mills).

Letztere Mühlen ganz besonders habe ich 1851 und 1852 in der Umgegend von Hull und Newcastle-upon-Tyne, eben so in der großen Fabrik künstlicher Dünger von Hunt in London (High-Street, Lambeth), im Gange gesehen, auch erst vor Kurzem auf eine Anfrage bei der auch in Deutschland rühmlichst bekannten Maschinenfabrik von William Croskill in Beverly bei Hull die Antwort erhalten, daß man keine besseren Knochenmühlen als die genannte Yorkshire-Mühle zu empfehlen wisse. [36]

Auf eine Beschreibung dieser Zahnwalzenmühlen brauchen wir hier nicht einzugehen, da diese, durch Abbildungen erläutert, an obengenanntem Orte zu finden ist. Es sey daher nur bemerkt, daß bei den neuesten Croskill'schen derartigen Maschinen (Katalog vom 1. Januar 1855) zwei Paar Zahnwalzen übereinander arbeiten, und zwar oben das Paar von gröberer und unmittelbar darunter das mit feinerer Theilung. Das Mahlgut des unteren Paares läuft unmittelbar in einen vor dem Maschinengestelle (jedoch noch mit dem Transmissionszeuge der Walzen in Verbindung stehend) schräggelagerten Cylinderbeutel, der mit Messingdrahtgewebe überspannt ist, wobei das Mehl durch die Drahtmaschen fällt, während in der Achsenrichtung die gröbere Masse fortgeht, welche wieder aufgeschüttet wird.

Derartige Maschinen, welche in zwölf Stunden 150 bis 200 Quarter rohe Knochen zu brauchbarem (mittelfeinem) Mehle zu verarbeiten im Stande sind, kosten pro Exemplar, franco Hull, 135 Pfd. Sterl. (900 Thlr.) und erfordert eine solche zu ihrem Betrieb einen Motor (Dampfmaschine) von 10 Pferdekräften.

Einschließlich des Gestelles beträgt das Gewicht einer derartigen Mühle 4 Tonnen (80 Ctr.).

Was nun die Wahl unter den obengenannten Mühlen anlangt, so kommt es vorerst darauf an, ob man rohes Knochenmehl oder aufgeschlossenes (gedämpftes und entfettetes) fabriciren will; sodann auch ob nur

---

[36] Es ist dieß Urtheil um so bezeichnender, als Croskill noch während der Londoner Ausstellung 1851 die Bogardus'sche excentrische Mühle, mit eisernen Mahlscheiben, zum Mahlen der Knochen aller Art anpries, nachher 1854 aber wieder auf die schon 1848 hier bekannt gewordene Yorkshire-Mühle zurückgekommen ist.

eigenem Bedarfe oder einer fabrikmäßigen Erzeugung Genüge geleistet werden soll.

Bei rohem Knochenmehle ist allein die Yorkshire-Mühle zu rathen, der man zur Nacharbeit ein Paar aufrechtgehende cylindrische Steine (oder glatte gußeiserne, hohle Cylinder) mit doppelter Bewegung beigibt (insbesondere solche, wo die Cylinder nur eine Drehbewegung, aber keine fortschreitende Bewegung annehmen können, dafür aber der Herd oder die Arbeitsbahn eine Umdrehung erhält); oder auch ein Paar gewöhnliche französische Mühlsteine, die mit ihren ebenen Flächen arbeiten.

Bei gedämpften Knochen, die im Falle der Herstellung des Mehles für den eigenen Bedarf allein zu rathen sind, und zugleich auch das vorzüglichste Düngmittel abgeben sollen, lassen sich nicht zu große Knochen, nach der Behandlung mit Wasserdämpfen, durch Hämmer oder Stampfen zerschlagen und als grobes Pulver ohne Weiteres zur Düngung benutzen. Die fabrikmäßige Herstellung aber erfordert die Erzeugung von Knochenmehl höchster Feinheit, wenn man anders der zur Zeit statt findenden Concurrenz begegnen will, weßhalb man hier ebenfalls die nach dem Dämpfen grob zerschlagenen oder zerstampften Knochen von den bereits erwähnten aufrecht gehenden Steinen zu Mehl verarbeiten läßt. [37]

Stampfen allein zum Zerkleinern und Mehlmachen von gehöriger Feinheit zu verwenden, ist zu zeitraubend und deßhalb für die meisten Fälle zu theuer.

---

## Zusatz.

### Die Bereitung des gedämpften Knochenmehls nach dem Verfahren von Blackhall in Edinburgh.

Vor einigen Jahren kam Blackhall in Schottland wieder auf das alte, schon von Papin vor fast 200 Jahren zum Auskochen der Knochen unter Druck in seinem bekannten Topfe benutzte Verfahren zurück, und zeigte, daß dasselbe sich ganz besonders gut auch zum bloßen Entfetten und Aufschließen der Knochen, wie zum Gebrauche für Landwirthe eigne, da man den betreffenden Apparat, bei dem die Dampferzeugung und die Erweichung der Knochen in einem und demselben Gefäße vorgenommen

---

[37] Bei Hunt in London läßt man alle Knochen vor dem Dämpfen erst einmal durch die Yorkshire-Mühle gehen.

wird, sich für einen billigen Preis anschaffen könne. Nachstehendes ist die Beschreibung eines solchen Apparates, wie ihn Prof. Voelcker in Cirencester auf einem Landgute in England antraf.

Das zur Aufschließung und Entfettung der Knochen dienende Gefäß besteht aus gewöhnlichem Kesselblech, ist kreisrund und hat eine Länge von 6 Fuß und einen Durchmesser von 3 Fuß 4 Zoll englisch. An der vorderen Front befindet sich, 9 Zoll von dem Boden, 13½ Zoll von der Kesseldecke und 12½ von jeder Seite entfernt, das Mannloch oder die zum Füllen und Entleeren des Kessels dienende Oeffnung, welche mit einer eisernen Platte durch Riegel und Bolzen auf die gewöhnliche Weise verschlossen und mit Hanf und Hafermehlteig gedichtet wird. Im Innern des Kessels ist unmittelbar unter der eben erwähnten Oeffnung ein aus Eisenblech gemachter, ebener falscher Boden befestigt, auf den die Knochen zu liegen kommen. Ein gleich über dem wirklichen Kesselboden angebrachter Hahn dient dazu, um, wenn dieß nöthig, die Flüssigkeit nach der Beendigung des Dämpfens abzulassen. Zwei andere Hähne, von denen der eine in gleicher Höhe mit dem falschen Boden, der andere aber 10 Zoll über diesem befestigt ist, dienen als Probehähne, der erstere, um zu sehen ob das Wasser über jene Höhe gestiegen oder darunter gefallen ist, der andere um den Dampf zu prüfen. Endlich befindet sich oben auf dem Kessel noch ein Sicherheitsventil, um die Dampfspannung zu reguliren und den Kessel vor einer Explosion zu sichern, sowie ein Hahn, durch welchen der Kessel mit Wasser gespeist wird. Will man den Dampf noch zu anderen Zwecken, z. B. zum Dämpfen von Futter ꝛc. benutzen, so bringt man auf dem Kessel noch einen Dampfhahn an, welchen man mit einer Röhrenleitung in Verbindung setzen kann. Die Einmauerung des Kessels und die Feuerung sind wie gewöhnlich eingerichtet.

Beim Gebrauche wird der Kessel zuerst mit Knochen angefüllt, von denen er bei der angegebenen Größe 9 bis 10 Ctr. faßt, dann läßt man so viel Wasser zu, daß dieses 12 Zoll hoch, also 3 Zoll über dem zweiten Boden, auf dem die Knochen liegen, im Kessel steht und brennt das Feuer an. Wenn nach beiläufig einer Stunde die Dampfentwickelung beginnt, so mäßigt man das Feuer und unterhält während 24 Stunden eine möglichst gleichförmige Dampfspannung von reichlich ½ Atmosphäre Ueberdruck. Eine kürzere Einwirkung des Dampfes hat sich als unvortheilhaft erwiesen, da die Knochen sich dann gar nicht so leicht in Pulver verwandeln ließen. Ein Nachfüllen von Wasser während der Dämpfung ist natürlich nicht nöthig, da während der ganzen Operation kein Dampf aus dem Kessel entweicht. Ist die letztere beendigt, so entfernt man zuerst das Feuer, läßt den Dampf durch das Sicherheitsventil entweichen und

zapft so viel Wasser ab, daß der flüssige Inhalt des Kessels den zweiten Boden nicht mehr berührt. Hierauf öffnet man das Mannloch und überläßt das Ganze eine kurze Zeit der Abkühlung. Die noch warm herausgeschaufelten Knochen werden sofort mit einem großen hölzernen Hammer zu einem groben Pulver geklopft, was so schnell geht, daß ein Arbeiter ebenso viel Knochen zu zerkleinern vermag als ein anderer herausschafft. Läßt man sie erst kalt werden, so erfordert das Zerkleinern eine beträchtlich größere Kraft und somit auch eine längere Zeit.

Die auf diese Weise gedämpften Knochen enthalten eine ziemliche Menge von Wasser, welches sie in dem Dampfkessel aufsaugten. Schüttet man das noch warme gröbliche Pulver zu einem Haufen auf, so behält dasselbe nicht bloß diese Wärme, sondern es tritt in sehr kurzer Zeit eine beträchtliche Steigerung der letzteren, verbunden mit einem sehr üblen Geruche ein, weil sich in der feuchten Masse eine faulige Gährung entwickelt. Man soll diese Gährung jedoch vollständig unterdrücken können, wenn man dem Knochenpulver etwas Kochsalz (per Centner frischer Knochen etwa 4 bis 5 Pfd.) zusetzt.

Die englischen Landwirthe, welche sich zu ihrem Bedarfe die Knochen dämpfen, wenden sie gewöhnlich in der groben Pulverform zur Düngung an, wie sie durch das Zerschlagen mit dem hölzernen Hammer gewonnen werden. Sollen dieselben aber als verkäufliche Waare in den Handel gebracht werden, so müssen sie natürlich zuvor getrocknet und noch feiner zermahlen werden, was jetzt sehr leicht zu bewirken ist, da die Knochenmasse durch das Dämpfen ihre zähe Beschaffenheit verloren hat.

Die Veränderungen, welche die Knochen durch das Dämpfen erfahren, bestehen darin, daß zuerst das Fett, dann ein Theil Gallerte oder Leim daraus ausgezogen wird. Das Fett, welches man hierbei als ein werthvolles, namentlich zur Bereitung von Seife in Haushaltungen gut zu verwendendes Nebenproduct gewinnt, soll beim fabrikmäßigen Betriebe nahezu hinreichen, um die Kosten zu decken, welche das Dämpfen veranlaßt. Der Verlust an Gallerte, welcher bei dem Blackhall'schen Verfahren, wie es eben beschrieben worden, zu befürchten ist, soll nicht mehr als 5 bis 6 Procent von dem Gehalte der Knochen an Gallerte betragen, womit auch die Analysen übereinstimmen, die man mit mehreren Sorten gedämpfter Knochen in England angestellt hat, da diese darin bei einem Wassergehalte von 7 Procent noch 27 bis 28 Procent Gallerte nachwiesen, während in den rohen, ungedämpften Knochen bei gleichem Wassergehalte im Durchschnitte etwa 32 bis 36 Proc. Gallerte vorhanden sind. Wie langsam die Gallerte selbst durch gespannte Dämpfe in

Leim umgewandelt und als solcher aufgelöst und ausgezogen wird, ergibt sich auch aus den bekannten Versuchen von Darcet.

Die leimhaltige Flüssigkeit, welche in dem Dampfkessel zurückbleibt, wird in England da, wo man das Dämpfen der Knochen auf den Landgütern selbst vornimmt, mit gleichen Theilen Wasser versetzt, als ein äußerst wirksames Düngemittel auf Grasland benutzt. Außerdem würde es sich auch zum Anfeuchten der Composthaufen, namentlich solcher, welche aus torfiger Erde bestehen, vortrefflich eignen.

Was nun den Kostenpunkt anbelangt, so berechnet Dr. Voelcker denselben für England wie folgt: Die Anschaffung und Aufstellung eines Dampfkessels von der oben angegebenen Größe kostet circa 138 Thlr.; der Preis für die rohen Knochen ist per Centner 25 bis 30 Sgr. Die Feuerung, zu welcher geringer Torf verwendet wird, erfordert für eine 24stündige Dampfungszeit nur einen Aufwand von höchstens 20 Sgr. und für die Bedienung des Kessels und das Zerkleinern der Knochen sowie für die Abnutzung ist höchstens ebensoviel in Ansatz zu bringen. Es stellen sich dann folgende Preisverschiedenheiten zwischen den gedämpften, den roh gestoßenen und den mit Schwefelsäure aufgeschlossenen Knochen heraus:

| | |
|---|---|
| 1 Centner Knochen zu dämpfen und zu zerkleinern kostet (incl. der Knochen) . . . . . | $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{3}$ Thlr. |
| 1 Centner Knochenmehl des Handels kostet . . . . | 2 Thlr. |
| 1 Centner Knochenmehl, das man mit $\frac{1}{2}$ Schwefelsäure aufschließt, kostet . . . . . | $3\frac{2}{5}$ Thlr. |

Hiernach würde das Dämpfen und Zerkleinern der Knochen, abgesehen von dem großen Vortheile, welchen die gedämpften Knochen durch ihre schnellere Löslichkeit im Boden dem Landwirthe darbieten, selbst eine weit billigere Pulverisirungsmethode darstellen, als die gewöhnliche Stampfmethode.

In Deutschland sind zu der älteren Fabrik in Strehla (E. Schreiber) in neuester Zeit, so weit mir bekannt, vier Etablissements hinzugetreten, welche sich mit der Fabrication von gedämpftem Knochenmehl beschäftigen, nämlich in Wien (Fichtner und Söhne) Ohlau (Dr. Schneer), Neustadt-Eberswalde (Gebr. Schickler) und in Göhren bei Penig in Sachsen (B. Lau). Die aus diesen Etablissements mir zugestellten Proben stellten in ihren feinsten Nummern insgesammt ein wahres Mehl dar, d. h. sie waren so fein zermahlen und gesiebt, daß sie ein völlig gleichartiges, mehliges, zartes Pulver bildeten. In vollkommen getrocknetem Zustande wurden durch die chemische Untersuchung darin gefunden:

| | Gallerte- oder Leimtheile. |
|---|---|
| in dem Wiener Knochenmehl Nr. 1. (feines Mehl) | 32,4 |
| „ „ „ Nr. 2. (etwas gröber) | 34,3 |
| „ Ohlauer Knochenmehl Nr. 1. (feines Mehl) | 32,2 |
| „ „ „ Nr. 2. (gröbere Körner) | 35,5 |
| „ Neust.-Ebersw. Knochenmehl (feines Mehl) | 30,8 |
| „ Göhrener Knochenmehl Nr. 1. (feines Mehl) | 31,0 |
| „ „ „ Nr. 2. (etwas gröber) | 31,1 |

Nach dieser Zusammensetzung übertreffen die untersuchten Sorten von gedämpftem Knochenmehl sogar manche Sorten des gewöhnlichen roheu Knochenmehls, wie z. B. das aus alten Leseknochen dargestellte, an Leimgehalt, und es kann keinem Zweifel unterliegen, daß dem Landwirthe in demselben ein Düngemittel dargeboten wird, welches an manchen Orten in Deutschland dem Guano, an fast allen aber dem mit Schwefelsäure aufgeschlossenen Knochenmehl an Billigkeit voranstehen möchte. (Aus der von Prof. A. Stöckhardt in Tharand herausgegebenen landwirthschaftlichen Zeitschrift „der chemische Ackersmann", 1855, Nr. 1.)

---

## LXII.

## Verfahren bei der Verarbeitung des Horns, von Hrn. Ducrot zu Belleville im Seine-Depart.

Aus Armengaud's Génie industriel, November 1854, S. 259.

Die am meisten in den Gewerben angewendeten Hornarten sind die von Ochsen, Kühen, Büffeln, Ziegen und Widdern.

Die erste Arbeit, welche mit den Hörnern vorgenommen wird, hat den Zweck, sie von ihrem innern Kern zu befreien; darauf schneidet man mit einer Säge die Spitze von jedem Horn ab und ebenso die Wurzel, besonders wenn letztere fehlerhaft ist.

Dann folgen nachstehende Arbeiten: das Ausplatten, das Zurichten, das zweite Strecken und Durchsichtigmachen.

Das erste Ausplatten besteht darin, daß man die Hörner spaltet und ausbreitet. Ehemals geschah diese Arbeit mit einem Messer, nachdem man die Hörner vorher mehrere Tage lang in kaltem Wasser und einige Stunden in siedendem Wasser eingeweicht, und nachdem man sie mit demselben noch auf ein lebhaftes Feuer gesetzt hatte.

Bei dünnen Hörnern wendet Hr. Ducrot auch Messer an, aber bei den dickeren benutzt er folgende Mittel: eine Kreissäge oder selbst eine gerade Säge vor dem Einweichen der Hörner; oder nach dem Erweichen ein Messer, welches durch einen Hebel oder durch eine Schraube mit mehreren Gängen, mittelst einer Kurbel bewegt wird. Dieses Messer kann auch durch einen einfachen Kegel ersetzt werden, welcher genügt, um die Hörner zu öffnen, wenn sie durch langes Eintauchen zuerst in kaltem, dann in warmem Wasser, so wie durch Verweilen in einem Dampfbade oder auch nur in Büchsen, die äußeren Dämpfen von hoher Temperatur ausgesetzt wurden, hinreichend erweicht worden sind. Man streckt und preßt alsdann das Horn auf gewöhnliche Weise.

Das Zurichten oder Reinigen hat den Zweck, die Knoten oder Auswüchse wegzunehmen, ferner die zu dicken und die wellenförmigen Theile, so wie die Theile in der Nähe von Rissen, welche so weit weggeschafft werden müssen, als letztere eindringen.

Diese Operation wird von dem Arbeiter auf einer Bank oder einem Bock reitend vorgenommen, mittelst eines eigenthümlichen Werkzeugs, welches er wie eine Art handhabt; er entfernt damit auch die Knoten und die mangelhaften oder zu dicken Theile. Man wird aber einsehen, daß hierzu eine sehr große Geschicklichkeit erforderlich ist, und daß es fast unmöglich ist auf diese Weise alle Mangelhaftigkeiten der Hornplatten zu beseitigen, um ganz fehlerfreie Platten von regelmäßiger Dicke zu erzielen.

Hrn. Ducrot gelang es diese Mängel mit Hülfe einer Maschine zu verbessern, welche in einem einfachen Rade besteht, dessen Welle in Zapfen und auf einem hölzernen Gerüst läuft. Diese Welle ist an dem einen Ende mit einer Rolle versehen, um welche ein Laufriemen geht, um dem Rade die kreisförmige Bewegung mitzutheilen. Die Peripherie dieses Rades ist mit starken Schneidzähnen versehen. Diese Zähne sind bezüglich der Ebene des Rades geneigt, mit andern Worten, die schneidenden Theile dieser Zähne sind der Welle des Rades nicht parallel. Die Peripherie dieses Rades kann etwas abgerundet seyn. Der Erfinder hält es für nothwendig, einen Rand oder die eine Seite dieser Peripherie ziemlich scharfwinkelig zu haben, während die andere Seite nach einem kleinen Radius abgerundet ist.

Mittelst dieser Anordnung der Curven der Peripherie ist es leicht eine Hornplatte abzurichten, da man nicht allein alle hervortretenden Theile der Platte angreifen, sondern auch in alle ihre Vertiefungen und Risse eindringen kann.

Die Peripherie dieses Rades besteht aus Stahl und aus einem Stück; sie kann aber auch aus mehreren Theilen zusammengesetzt seyn, und es

können selbst nach Erforderniß besonderer Zwecke mehrere Zähne einzeln angefertigt und neben einander angebracht werden, zusammengehalten durch eine feste Verbindung.

Bei der Operation stützt man die zuzurichtende Hornplatte auf den, am Gerüst angebrachten Support, und bietet den wegzunehmenden Theil derselben dem sich sehr schnell drehenden Rade dar; der mit dem Rade in Berührung kommende Theil wird sehr schnell beseitigt, indem der Arbeiter mit der Platte einen Druck gegen die Zähne des Rades ausübt. Die Peripherie dieses Rades, und besonders die Curven seiner Ränder, gestatten die Ausführung aller vorkommenden Arbeiten, d. h. die Zurichtung einer Hornplatte nicht nur an den hervortretenden Theilen, sondern eben so gut in den Vertiefungen; insbesondere wird dadurch das Wegnehmen der Risse erleichtert, wo dann unter Druck die Platten durch jene nicht mehr gespalten werden können.

Dieses Rad hängt in einem Gestell, der Support kann aber beweglich seyn und nach Erforderniß mit Hülfe eines oder mehrerer Pedale gestellt werden, um ihn wegzunehmen oder zu neigen, und so die Zurichtung gewisser Theile zu erleichtern. Es können auch zwei schneidende Räder von verschiedenem Durchmesser auf derselben Welle und in demselben Gestell angebracht werden.

Nach diesem Zurichten folgt das zweite Strecken, welches den Zweck hat, den Hornplatten Durchsichtigkeit zu ertheilen und hauptsächlich ihre Dicke zu reguliren, indem sie dem Druck unterworfen werden.

Dazu muß das Horn wieder erweicht werden, weßhalb man es mehrere Tage lang in kaltes Wasser legt und dann einige Zeit in siedendes Wasser. Auch hier hat es Hr. Ducrot vortheilhaft gefunden, das Einweichen des Horns durch Dämpfe zu bewirken, die in Kästen einströmen, welche äußerlich in Oefen mittelst Dämpfen oder auf sonstige Weise einer sehr hohen Temperatur ausgesetzt werden; man kann aber auch die Dämpfe weglassen und die Hornplatten bloß in Kästen erhitzen. Durch dieses Verfahren wird das bisherige Erweichen des Horns über einem Kohlenfeuer sehr vortheilhaft ersetzt.

Die erweichten Hornplatten kann man zwischen zwei Walzen durchlassen; nur muß man zwischen diesen Walzen an dem einen Ende eine etwas größere Oeffnung lassen als am andern Ende derselben, um der Dicke der Hornplatten zu entsprechen, welche stets an einem Ende dicker sind. Alsdann werden die Hornplatten, wie gewöhnlich, mit geschmolzenem

Talg bestrichen, zwischen eiserne Platten gelegt und das Ganze nach und nach einem hinreichenden Druck unterworfen, worauf man die Platten erkalten läßt um sie zur weitern Verarbeitung abzugeben.

---

## LXIII.

## Ueber eine neue, von dem Lampenfabrikanten Neuburger zu Paris erfundene Moderator-Lampe; Bericht des Hrn. Baron E. v. Silvestre.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1855, S. 129.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Während der zwanzig Jahre, welche seit Erfindung der Moderatorlampe durch Franchot [38] verflossen sind, hat dieselbe verschiedene Modificationen erfahren, welche ihren Preis so weit zu verringern gestatteten, daß sie beinahe allgemein und selbst in kleineren Haushaltungen eingeführt werden konnte. Doch eine sehr wesentliche Vervollkommnung blieb noch zu ermitteln übrig. Die Moderatorlampe gewährt nämlich in Folge der Anordnung der Theile selbst, woraus sie zusammengesetzt ist, nur eine sehr beschränkte Beleuchtungsdauer; man ist oft genöthigt, sie im Laufe eines Abends mehr als einmal aufzuziehen. An diesen Uebelstand knüpft sich ein anderer, nämlich der, daß man nicht eher erfährt, daß es Zeit ist die Feder aufzuziehen, als wenn das Licht bereits viel von seinem hellen Glanze eingebüßt hat, und der Docht bereits mehr oder weniger verkohlt ist.

Was die Dauer der Beleuchtung anbelangt, so liegt der Fehler darin, daß der Abstand zwischen dem Gehäuse der Zahnstange und der oberen Mündung der Dille, das Maaß für das Maximum des Kolbenlaufs ist, woraus hervorgeht, daß die Höhe des Oelbehälters dieses Maaß nicht überschreiten kann; würde sie dasselbe überschreiten, so müßte der Kolben anhalten, ohne seinen ganzen Lauf vollbracht zu haben; denn sonst würde das obere Ende der Zahnstange die Dille überragen, was der Helligkeit Eintrag thun würde. In diesem letzteren Falle befindet sich die gewöhnliche Moderatorlampe, bei welcher der Kolben nur unge-

---

[38] Man vergl. S. 93 in diesem Bande des polytechn. Journals.

fähr bis zur Hälfte des Oelbehälters steigen kann. Es ist daher klar, daß man eine beinahe doppelte Beleuchtungszeit erlangen würde, wenn es gelänge, den Kolben die ganze Höhe dieses Behälters durchlaufen zu lassen.

Dieses Ziel hat nun Hr. Neuburger auf folgende Weise erreicht. Anstatt an den Kolben das untere Ende der Zahnstange zu befestigen, wie dieses gewöhnlich der Fall ist, kam er auf den Gedanken, an den Kolben eine metallene Scheide zu löthen, in welcher der untere Theil der Zahnstange sich frei auf- und niederbewegen kann. Ein kleiner Kranz verhütet das Austreten der Zahnstange aus der Scheide, deren Länge dem Abstande zwischen dem Gehäuse der Zahnstange und dem Kolben bei seiner höchsten Lage ungefähr gleich ist. In Folge dieses Umstandes kann der Kolben die ganze Höhe des Oelbehälters durchlaufen. Zwar überragt nun der obere Theil der Zahnstange den höchsten Punkt der Dille um 1—1½ Zoll, aber mittelst einer Umdrehung des Schlüssels nach entgegengesetzter Richtung zieht sich die Stange wieder in ihre Scheide zurück, und ist nun dem Lichte nicht weiter im Wege.

Auf diese Weise ist es Hrn. Neuburger gelungen, die Leuchtdauer der Mederatorlampe beinahe auf das Doppelte, d. h. auf 10 bis 12 Stunden auszudehnen, ohne daß die Lampe wiederholt aufgezogen zu werden braucht.

Die Unreinigkeiten, welche sich häufig im Oel vorfinden, sey es wegen schlechter Qualität oder in Folge nachlässiger Behandlung von Seiten derjenigen welche die Lampe zurecht machen, sind ein großer Uebelstand, welchen Hr. Neuburger gleichfalls auf folgende Weise beseitigt hat. Unter der Mitte der Kolbenfläche, da wo das untere Ende der erwähnten Scheide und dasjenige des Steigrohres angelöthet ist, befestigt er eine weißblecherne Büchse von der Gestalt eines umgekehrten Kegels. An der Basis dieses letzteren befindet sich ein sehr feines metallenes Filter, und an seiner Spitze eine Oeffnung, durch welche das Oel in Folge des Kolbendruckes in das Steigrohr gelangt, nachdem es das Filter passirt hat und von seinen Unreinigkeiten befreit worden ist. Wenn sich der Kolben am unteren Ende seines Hubes befindet, und die Oeffnung an der Spitze des Kegels sich gegen den Boden des Oelbehälters lehnt, so zeigt es sich, daß das Oel, welches das Steigrohr füllt, nicht mehr herabsinken kann. Daher ist es bei der Vorbereitung der Lampe nicht nöthig, um den Docht anzuzünden, zu warten bis das Oel am oberen Ende der Dille angekommen ist. Dieser doppelte Vortheil, welchen das fragliche

Filtersieb darbietet, gibt der Neuburger'schen Lampe einen bemerkenswerthen Grad der Vollkommenheit.

Fig. 14 stellt die verbesserte Lampe mit Hinweglassung des Oelbehälters und der auf den Kolben drückenden Feder im Aufrisse dar. Der Kolben P, P' befindet sich an der tiefsten Stelle seines Laufs. Er ist mit einer hermetischen Lederliederung versehen. G, D ist die an den Kolben gelöthete metallene Scheibe, in welcher die Zahnstange E, F frei gleitet. Diese Zahnstange enthält an ihrem unteren Ende eine Scheibe j, welche sich gegen den die Röhre schließenden Kranz h legt und das Austreten der Zahnstange aus der Röhre verhindert, wobei sie die letztere so wie den Kolben mitnimmt, wenn man das Getriebe p mit Hülfe des Schlüssels B umdreht.

b ist ein an dem oberen Ende der Zahnstange befestigter Knopf, welcher das Austreten des Getriebes aus dem Eingriff verhindert.

T, T' ist das Steigrohr für das Oel.

Ist die Lampe mit Oel versehen, so zieht man den Kolben mittelst des Griffes B bis zur Höhe des Behälters, d. h. bis man einen Widerstand fühlt, hinauf. Dieser Widerstand entsteht durch das Zusammentreffen der Scheibe mit dem Gehäuse der Zahnstange, gegen das sie sich legt. In diesem Augenblick überragt die Zahnstange die Lampendille um mehrere Centimeter, d. h. um die Länge der Scheibe. Man dreht daher den Griff B in umgekehrter Richtung, worauf sich die Zahnstange zum Theil in die Scheibe zurückzieht, während der Kolben oben bleibt und seinen Druck auf das Oel ausübt.

Fig. 15 ist ein Aufriß in einer zu Fig. 14 senkrechten Ebene. Der Kolben ist hier am höchsten Punkte seines Hubes angekommen und die Zahnstange befindet sich in der Scheibe.

Fig. 16 ist ein senkrechter Durchschnitt durch die Achse des Kolbens, um die Anordnung des Filtersiebs zu zeigen.

A, B ist die Platte, an welche die Steigröhre T, T' und die Scheibe G, D festgelöthet sind. Das Oel tritt in Folge des Kolbendrucks durch den conischen Theil E und passirt das Filtersieb M, M', bevor es in das Steigrohr gelangt, welches somit durch keine Unreinigkeiten verstopft werden kann.

# LXIV.

## Ueber C. F. Varley's telegraphische Apparate.

Nachtrag zu der im zweiten Decemberheft 1854 des polytechn. Journals S. 418 enthaltenen Mittheilung über die Vervollkommnungen der unterseeischen und unterirdischen Telegraphenleitungen.

Aus dem Cosmos, Revue encyclopédique, März 1855, S. 284.

Wir haben Gelegenheit gehabt, sagt Hr. Moigno, die Apparate des jungen Ingenieurs C. F. Varley arbeiten zu sehen, und gefunden daß sie den gehegten Erwartungen vollständig entsprechen und Vortheile darbieten, welche ohne Zweifel ihre allgemeine Einführung zur Folge haben werden. Varley's Vervollkommnungen bestehen hauptsächlich in Folgendem:

1) daß man dem Leitungsdraht bei jeder Bewegung der Taste, bevor das Signal erzeugt wird, den Inductionsstrom entzieht, welcher dem directen Strom entgegengesetzt ist, und die Transmission unregelmäßig machen würde;

2) daß man zur Schließung der Kette und zur Herstellung des Contactes die Elektricität durch die Schwere unterstützen läßt;

3) daß man den Contact des Relais durch eine gleitende Bewegung bewerkstelligt, indem man die dünne zwischenliegende Luftschicht verdrängt.

Diese Anordnungen haben zur Folge, daß der Telegraph unter den ungünstigsten Umständen und beim schlechtesten Wetter ununterbrochen arbeitet, selbst dann, wenn Regen, Schnee oder Reif die Intensität des Stromes schwächen, indem sie längs der Pfähle zwischen zwei oder mehreren Leitungsdrähten und der Erde eine Verbindung herstellen, und sogar dann, wenn energische Inductionsströme sich der unterirdischen Drähte bemächtigt haben.

Seit die Apparate in Lothbury aufgestellt sind, hat man die Anzahl der galvanischen Elemente, welche sonst über 800 betrug, um ein Drittel vermindern können, wobei die Transmissions-Geschwindigkeit in einem enormen Verhältniß zugenommen hat; sie beträgt durchschnittlich 20 bis 25 Worte oder ungefähr 200 Signale per Minute, so daß ein sehr geübtes Auge dazu gehört, die Signale der Zeiger aufzufassen. Eine so rasche Transmission kann auch nur dadurch auf die Dauer fortgesetzt werden, daß man die Depesche mittelst eines Bain'schen Apparates durch die chemische Wirkung des Stroms drucken läßt, indem dieser, durch einen

kleinen Eisendraht gehend, Punkte und Linien auf ein Papier zeichnet, welches mit salpetersaurem Ammoniak und Kaliumeisencyanür präparirt ist.

Lange Zeit hatte die Gesellschaft zum Behuf der Correspondenz mit dem Continente nur einen einzigen Kupferdraht zur Disposition; ohne die Relais des Hrn. Varley und die rasche Transmission, welche diese Apparate gestatten, würde der Dienst bedeutend leiden. — Jedermann weiß, daß in Paris während der trüben Wintertage die elektrische Correspondenz, besonders bei gewissen Linien, häufig unterbrochen war, oder unverständliche Nachrichten lieferte, so daß man ernstlich daran gedacht hat, die billige und bequeme Drahtleitung durch die Luft aufzugeben und überall die unterirdische Leitung einzuführen. Durch Annahme des Varley'schen Systems entginge man allen diesen Uebelständen um so mehr, da sich dasselbe für beide Arten der Drahtleitung gleich gut eignet, und die Widerstände unschädlich macht, sie mögen von abgeleiteten Strömen oder von Inductionsströmen herrühren.

---

## LXV.

## Neuer Apparat zur Transmission elektrisch-telegraphischer Signale, welchen sich Cromwell Fleetwood Varley zu Somers-town, St. Pancras, am 16. Februar 1854 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, April 1855, S. 293.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Bekanntlich findet bei elektrischen Strömen, wenn sie unterseeische oder unterirdische Drähte von bedeutender Länge durchlaufen, eine Schwankung hinsichtlich ihrer Stärke und eine Verzögerung statt, wodurch sie für die gewöhnlichen Drucktelegraphen untauglich werden. Diesen Uebelstand beseitige ich durch meine Vorrichtung, welche mich in den Stand setzt, auf weit größere Entfernungen und mit weniger Kraftaufwand als seither zu telegraphiren.

Meine Erfindung besteht aus drei wesentlich von einander abhängigen Theilen. Der eine Theil ist der sogenannte Schlüssel oder der Tastenapparat, Fig. 4 und 5, zur Transmission der Signale längs der Drahtleitung, mit welcher er mittelst des Endstückes L verbunden ist. Der

andere Theil, Fig. 6 und 7, ist ein Relais, welches eine locale Kette beherrscht, um die Signale zu drucken oder auf sonstige Weise verständlich zu machen. Dieses Relais und die Taste stehen durch einen die Endstücke P, P verbindenden Draht mit einander in Verbindung. Der dritte Theil ist ein auf dem Tastenbrett, Fig. 4 und 5, angebrachter Commutator (switch) Nr. 5 und 6, dessen Kurbel in zwei durch die Worte „Abgang" und „Empfang" bezeichnete Lagen gebracht werden kann. Derselbe hat den Zweck, den Leitungsdraht beim Abgang einer Depesche mit der Taste und beim Empfang einer solchen mit dem Relais in Verbindung zu setzen. Beide Enden der Linie sind mit einem Tastenapparat, Relais und Commutator versehen.

Die Taste a wird durch die mit den Endstücken C und Z in leitender Verbindung stehenden Federn b und c in der Höhe gehalten. Durch abwechselndes Niederdrücken und Loslassen der Taste werden die Signale hervorgebracht. Befindet sich die Taste in der Höhe, so geht ein elektrischer Strom längs der Drahtleitung nach einer andern Station. Beim Niederdrücken aber verbindet sie auf halbem Wege den Leitungsdraht direct mit der Erde und entladet ihn; befindet sich die Taste mit dem Aufhälter Nr. 26 in Berührung, so kehrt sie den Strom um. Diese Ströme circuliren, nachdem sie die Drahtleitung zurückgelegt, durch das Relais der entfernten Station, um mit dessen Hülfe eine locale Batterie in Thätigkeit zu setzen. Das Relais besteht im Wesentlichen aus einem Galvanometer, dessen Magnet, Fig. 11 und 12, vermöge seines Uebergewichtes auf der einen Seite einen an seiner Achse bestigten Arm d veranlaßt, sich gegen eine Feder e, Fig. 8, zu lehnen und dadurch die locale Kette zu schließen. Aber die Strömung des Telegraphendrahtes, welche, während die Taste der entfernten Station in Ruhe ist, durch das Relais geht, unterbricht diese Kette dadurch, daß sie den Arm d von der Feder e, Fig. 8, ablenkt.

Durchgang der Ströme durch den Apparat. — Die Tastenhandhabe a ist an eine Achse C, Z befestigt, welche aus zwei Theilen besteht, die gegen einander isolirt und durch ein elfenbeinernes Centralstück mit einander verbunden sind, wie der Durchschnitt Fig. 9 zeigt. Diese Theile stehen durch die Federn b und c stets mit den Enden (Polen) C und Z der Batterie in Verbindung. Die elfenbeinerne Centralscheibe ist von zwei metallenen Halbkreisen umgeben, welche sich nicht berühren; die eine Hälfte ist mit der Taste a und dem Pol Z, die andere Hälfte mit dem Pol C verbunden. Befindet sich die Taste, wie Fig. 5 zeigt, in der Höhe, so tritt der positive Strom durch sie in die Feder f und von da unter dem Brett hinweg in eine Feder g, gegen welche der Commutator-

ſtift h drückt. Der letztere leitet den Strom unter dem Brett hinweg nach dem Drahtende L und von da längs des Telegraphendrahtes nach der entfernten Station, wo er bei L, Fig. 5, in den Apparat tritt und ſofort in den Commutator Nr. 5 gelangt, welcher auf „Empfang" geſtellt iſt. Der Strom geht durch den Stift und die Feder i, j nach dem Endſtück P und tritt von da durch P, Fig. 6, in das Relais, wo er die Drahtſpiralen durchlaufend, den Magnet ablenkt, dadurch den Arm d von der Feder e entfernt, und ſomit, wie oben erwähnt, den localen Batterieſtrom unterbricht. Der Strom geht nämlich von P den überzogenen Draht p hinauf, durch q und die Spiralen des gewöhnlichen Indicators r, den Draht s, s hinab, den Draht t hinauf durch die den Magnet umgebenden Spiralen u, u, wobei er den Magnet je nach der Stromrichtung rechts oder links ablenkt, und gelangt endlich durch den Draht v und die Endſtücke v', E in die Erde. So oft als der entfernte Correſpondent ſeine Taſte niederdrückt, ſo oft wird der Strom umgekehrt. Die Ablenkung nach der einen Richtung wird durch die Schwere unterſtützt, um einen ſichern und augenblicklichen Contact zwiſchen den Theilen d und e herzuſtellen; bei der Ablenkung nach der andern Richtung iſt, um die Trennung zu bewerkſtelligen, die Schwere zu überwältigen.

Um nun zu ſignaliſiren, gebe man dem Commutator die Stellung Nr. 6 und drücke die Taſte nieder wie in Fig. 4. Dieſe entfernt alsdann, während ſie die Mittellage paſſirt, das Ende der Curve z von dem Knopf l, bringt das Ende der gegenüberliegenden Hälfte C gerade darunter, verbindet dasſelbe und die Drahtleitung mittelſt der Feder k direct mit der Erde und befreit den Telegraphendraht von ſeiner inducirten Ladung. Im nächſten Augenblick kommt das untere Ende m des Halbkreiſes z mit der Feder k in Berührung und bewirkt dadurch die Umkehrung des Stroms.

Dieſer Wechſel, welcher den Contact in der localen Kette herſtellt und unterbricht, ſetzt letztere in den Stand, mittelſt der localen Batterie irgend einen der telegraphiſchen Apparate in Thätigkeit zu bringen.

Unter dem Commutator befindet ſich eine dritte mit der Erde in Verbindung ſtehende Feder, welche von einem Stift o des Commutators momentan berührt wird, während der letztere von „Abgang" auf „Empfang" und umgekehrt geſtellt wird. Auf dieſe Weiſe wird der Draht bei jedem Wechſel in die Erde entladen, und den kräftigen Strömen ihr Einfluß auf die Magnete, die ſie ſonſt umkreiſen würden, benommen.

Der galvaniſche Strom der localen Batterie beginnt bei c, Fig. 8 und 10, und ſchreitet längs des Drahtes x durch das Loch des Elfenbeinſtücks y und durch die überſponnenen Spiralen; von da durch ſeine

Strecke in der Localkette, zum Behuf der Signalisirung, und kehrt zurück nach dem Endstück Nr. 3, den Draht Nr. 4 hinauf nach dem Gestell 5, dann längs der Magnetachse nach dem Contactarm d, welcher die Feder e berührt oder von ihr getrennt ist, je nachdem dieses der Hauptstrom verlangt.

Der Indicator r, ein Galvanometer, ist auf gewöhnliche Weise angeordnet; seine schwalbenschwanzförmige Stange 6 gleitet in einer metallenen Rinne 7, welche an das hintere Brett 8 geschraubt ist. Das Zifferblattgestell 5 des Relaismagneten ist auf ähnliche Weise an eine Büchse 9 befestigt. Diese Büchse hat jedoch eine Achse 10, welche in einem Loch 11 gelagert ist und mittelst des Handgriffes 12 bewegt werden kann. Diese Bewegung hat den Zweck, das Zifferblatt, wie Fig. 6 zeigt, mehr oder weniger umzudrehen, und so die Kraft zu adjustiren, womit die Schwere den Strom unterstützen soll, um den Contact zwischen den Theilen d und e herzustellen. Die Stelle der Feder e wird durch einen Stift 13 bestimmt, und der gehörige Grad der Spannung dadurch erzielt, daß man den Arm 14 bewegt und mittelst der Schraube 15 befestigt. Jede Bewegung des Arms und der Feder d, e wird durch die Justirschrauben 16, 17 beschränkt. Die Querstange 18, welche die Spiralen oder Multiplicatoren u, u trägt, ist durch eine Zwischenlage von dünnem Horn 19 gegen das Gestell isolirt; sie bildet das verbindende Glied zwischen beiden Spiralen. In den Figuren 6 und 10 trägt ein Arm 20 die Magnetachse; in Fig. 8 ist ein Theil derselben abgebrochen dargestellt, um den Contactarm und die Feder d, e zu zeigen. Die Figuren 11 und 12 sind zwei besondere Ansichten des Magnetes, seiner Achse und des Contactarmes d; Fig. 13 ist die Separatansicht von einem der Multiplicatorgestelle; 21, Fig. 7, ist der Durchschnitt des Gehäuses mit gläserner Vorderseite; 23 ist eine Schraube zur Befestigung desselben. Das Zifferblatt ist mit einer Eintheilung versehen, und ein fester Zeiger 24 gibt an, um wie viel dasselbe bewegt wird. Die Bewegung der Taste a wird durch die Schraube 25 und den sogenannten Amboß 26 regulirt und eingeschränkt.

## LXVI.

## Verfahren direct positive Lichtbilder auf Glas zu erzeugen; von R. le Grice, Director der Gasanstalt in Aachen.

Aus Böttger's polytechnischem Notizblatt, 1855, Nr. 6.

Schon mehrfach von Photographen vom Fach, sowie von Dilettanten, um Mittheilung meines Verfahrens zur directen Erzeugung positiver Bilder auf Glas ersucht, fühle ich mich veranlaßt, dasselbe der Oeffentlichkeit zu übergeben. Die vielen Abhandlungen über diesen Gegenstand lassen es zwar gewagt erscheinen, etwas Neues darin anzugeben, aber man wird bei Vergleichung meines Verfahrens mit den Verfahrungsweisen Anderer dennoch leicht erkennen, daß dasselbe wesentlich davon abweicht, und glaube ich, daß keins bis jetzt bekannt seyn dürfte, welches so einfach in seiner Ausführung ist und dabei so gute und sichere Resultate gibt.

Mein Bestreben ging dahin, direct positive Bilder auf Glas jederzeit und mit größerer Sicherheit, als auf bisherigem Wege anzufertigen und dabei die Feinheit des Daguerreotyps, die Klarheit der Papierbilder und den Künstlereffect einer Miniaturzeichnung zu vereinigen. Ich kann die Versicherung geben, daß bei den Bildern, die ich als Dilettant in oft längeren Zeitunterbrechungen für meine Bekannten anfertigte, unter sechs Versuchen sicher immer fünf gelangen. Voraussetzend, daß die Leser dieses Aufsatzes mit den zur Photographie erforderlichen Handgriffen u. s. w. bekannt und vertraut sind, habe ich mich bloß auf Mittheilung des Wesentlichsten meines Verfahrens hier beschränkt, und erkläre ich mich mit Vergnügen zu jeder ferneren Angabe bereit.

1) Bereitung der Collodium-Baumwolle. 1 Gewichtstheil gepulverter reiner Salpeter (der unmittelbar vor dem Gebrauch auf einer heißen Platte aufs vollkommenste ausgetrocknet seyn muß), und 2 Gewichtstheile reine englische Schwefelsäure werden in einer Porzellanschale mittelst des Pistills, unter Vermeidung von Klumpen und Knötchen, zu einem dünnflüssigen Brei vermischt. In dieses Gemenge wird so viel, aufs schärfste getrocknete Baumwolle eingetragen, als dasselbe zu durchtränken vermag. Während 4 bis 5 Minuten wird dem gleichförmigen Aufsaugen durch Kneten mit dem Pistill aufs tüchtigste nachgeholfen. (Bei vollkommener Trockenheit des Salpeters und der Baumwolle wird weder eine sehr bemerkliche Temperaturerhöhung, noch eine starke Entwickelung von salpetrigsauren Dämpfen eintreten.) Aus der Flüssigkeit genommen,

wird die so behandelte Baumwolle in einen Eimer voll Regenwasser geworfen. Wenn dieselbe nach einiger Zeit an die Oberfläche des Wassers gestiegen ist, wäscht man sie so lange auf einem Siebe von Weißblech unter einer Regenpumpe aus, bis in der ablaufenden Flüssigkeit durch Lackmuspapier keine Säure mehr zu entdecken ist. Die Waschung wird durch Uebergießen einer reichlichen Menge heißen Wassers beendigt, und das so erhaltene Präparat im warmem Luftzuge getrocknet. Aeußerlich unterscheidet sich dasselbe von gewöhnlicher Baumwolle nur dadurch, daß es sich etwas härter anfühlt und beim Auseinanderreißen ein eigenthümliches knirschendes Geräusch gibt. Es löst sich 1 Gewichtstheil desselben in einer Mischung von 100 Gewichtstheilen Schwefeläther und 18 bis 20 Gewichtstheilen absoluten Alkohols auf.

2) Collodium. In der eben genannten Mischung von 100 Gewichtstheilen Aether und 18 bis 20 Gewichtstheilen absoluten Alkohols wird so viel Collodium-Wolle gelöst, als zur Consistenz erforderlich erscheint. Auf eine Glasplatte gegossen, muß dieses flüssige Collodium nach dem Eintrocknen eine vollkommen durchsichtige und feste Schicht bilden. Zeigt sich aber bei derselben im reflectirten Lichte ein, wenn auch nur leichter bläulicher Schimmer, so ist das Collodium zu verwerfen, und muß man eine neue Lösung mit mehr Sorgfalt zubereiten. Zu negativen Bildern ist indessen das mit diesem Fehler behaftete Präparat sehr gut zu verwenden.

3) Photogenisches Collodium. 1 Gewichtstheil Brom wird in 5 Gewichtstheilen Schwefeläther aufgelöst. Mit dieser Flüssigkeit wird 1 Gewichtstheil trockenes Kalkhydrat in einer etwas weithalsigen Flasche übergossen. Unter öfterem Umschütteln setzt man eine nicht zu große Quantität reiner Salzsäure zu, und läßt die Mischung 12 bis 18 Stunden ruhig stehen. Ist dieselbe wasserhell geworden, so ist sie zur Anwendung gut; andernfalls aber muß man mit dem Zusatz von Salzsäure fortfahren.

Zu 100 Gewichtstheilen des in Nr. 2 angegebenen Collodiums, worin 1 Gewichtstheil Jodammonium (besser aber ebensoviel Jodzink) aufgelöst ist, setzt man 10 bis 20 Tropfen der hier zuletzt angegebenen Flüssigkeit zu, und so viel Zimmetöl, als an der Spitze einer gewöhnlichen Stricknadel haften kann. (Dieser letztere Zusatz ist bloß für positive Bilder erforderlich).

4) Silbersalz-Bad. 8 Gewichtstheile salpetersaures Silberoxyd löst man in 100 Gewichtstheilen destillirten Wassers. Mit Vortheil kann man dabei alte Silbersalzbäder, die zur Bereitung positiven Papiers gedient haben, verwenden.

Da das nach meiner Vorschrift bereitete Collodium für sich schon sauer reagirt, so bedarf das Silbersalzbad keines Zusatzes einer Säure.

5) Hervorrufungs-Flüssigkeit für positive Bilder. 250 Gewichtstheile destillirtes Wasser, 2 Theile schwefelsaures Eisenoxydul, $1\frac{1}{2}$ Theile schwefelsaures Zinkoxyd, 2 Theile Borsäure, 5 Tropfen Schwefeläther. Diese Flüssigkeit wird (wie Pyrogallussäure zur Erzielung negativer Bilder) über die dem Lichte exponirt gewesene Glasplatte gegossen. Die Entwickelung des Bildes tritt langsam und ungemein gleichförmig ein.

6) Fixirungs-Flüssigkeit. Eine concentrirte Lösung von unterschwefligsaurem Natron, oder die folgende Auflösung: 100 Gewichtstheile Wasser, 5 Gewichtstheile Cyankalium, 2 Gewichtstheile salpetersaure Silberoxydlösung (bestehend aus 8 Gewichtstheilen Silbersalz und 100 Gewichtstheilen destillirtem Wasser).

Wie schon oben bemerkt, zeigt sich das nach meiner Angabe bereitete Collodium, trotz seiner etwas dunkelorange Färbung, ungemein empfindlich gegen Licht. Bei Aufnahme von Landschaften genügt ein Bruchtheil einer Secunde, um, ohne sogenanntes Verbrennen der stärksten Lichtpartien, alle Einzelnheiten des Vordergrundes so wie des Baumschlags zu erzielen; Vorzüge, die ich bei anders bereitetem Collodium nie gefunden habe. Zur Aufnahme von Porträts genügen 2 bis 20 Secunden, je nach der Stärke und Eigenschaft der Beleuchtung. Zu positiven Bildern ist es gut, das Collodium etwas dickflüssig anzuwenden. Bei guter Behandlung darf es nach dem Trocknen keine Streifen zeigen. Beim Herausnehmen aus dem Silbersalzbade muß die Schicht ziemlich weiß aussehen. — Die präparirte Platte kann, ohne an Empfindlichkeit zu verlieren, mehrere Stunden aufbewahrt werden. Es scheint sogar, daß frisch aus dem Silbersalzbad angewandte Platten weniger empfindlich sind, als solche, die man 5 bis 6 Minuten hat stehen lassen. — Platten, die mit destillirtem Wasser aufs beste abgewaschen sind, können bis 24 Stunden aufbewahrt bleiben und geben noch immer in 2 bis 3 Secunden ein sehr kräftiges Bild (Landschaft). Solche Platten müssen nach der Exposition, und ehe man zur Hervorrufung des Bildes schreitet, in ein schwaches, etwas säuerliches Silbersalzbad (aus 100 Theilen Wasser, 2 Theilen Silbernitrat und ein paar Tropfen Salpetersäure oder Essigsäure bestehend) getaucht werden. Ohne diese Silbersalzlösung abzuspülen, gießt man die Hervorrufungs-Flüssigkeit auf. Das Bild kommt, wie schon bemerkt, sehr langsam, aber mit einer außerordentlichen Reinheit und Schärfe zum Vorschein.

Daß die präparirte Platte vor der Exposition sorgfältigst vor Lichteinwirkung (selbst starkem Kerzenlicht) bewahrt werden muß, ist unumgänglich nöthig, da sonst ein Hauptvortheil meines Verfahrens, die vollkommene Durchsichtigkeit der tiefen Schatten, wegfallen und eine sogenannte Verschleierung eintreten würde.

---

## LXVII.

## Verfahren zur Darstellung der positiven Lichtbilder auf Papier; von Hrn. Marwell Lyte.

Aus dem Cosmos, Revue encyclopédique, April 1855, S. 381.

Mittelst dieses Verfahrens, welches nur eine Abänderung desjenigen von Legray ist, wird der bedeutende Uebelstand, daß sich die Bilder entfärben und schlechter werden, großentheils beseitigt.

Man präparirt ein sehr gleichförmiges Papier mit Salmiak, und legt es dann, um es empfindlich zu machen, auf ein Bad, welches $1/20$ oder $1/25$ salpetersaures Silber enthält. Man läßt nun die positive Copie durch das Licht sehr stark sich entwickeln, wobei man unbesorgt seyn kann, wenn die Schatten außerordentlich dunkel werden, welche ohne Gefahr in Grün übergehen können, oder wenn die lichten Theile des Bildes zwei bis dreimal stärker werden, als sie es für die Dauer seyn müssen. Man legt hierauf das Bild in reines Wasser, worin sich der größte Theil des salpetersauren Silbers auflösen wird (nachdem dieses Bad einige Zeit gebraucht worden ist, versetzt man es mit einer hinreichenden Menge Kochsalz, um das Silber in Form von Chlorsilber wieder zu gewinnen). Nach dem Herausnehmen aus diesem ersten Bad legt man das Bild in eine schwache Kochsalzlösung (2 Gewichtstheile Salz auf 100 Wasser); hernach in das folgende Bad: Dreifach-Chlorgold, 15 Gran; Salzsäure, 6 Drachmen; destillirtes Wasser, 40 Unzen. Das Bild muß hierauf in einem Wasserbad mit der größten Sorgfalt gewaschen werden, bis die Details der gedunkelten Schatten vollkommen hervortreten; dann nimmt man es heraus und legt es in ein Bad von kohlensaurem Natron (1 Unze dieses Salzes auf 1 Pfd. Wasser). Die Oberfläche des Bildes wird sich mit Blasen von Kohlensäure überziehen; das herausgenommene Bild legt man eine Minute lang in ein Bad von reinem Wasser, dann in ein neues

Bad, welches folgendermaßen zusammengesetzt ist: unterschwefligsaures Natron, 5 Unzen; Wasser, 20 Unzen; flüssiges Ammoniak, eine halbe Unze. Dieses Bad muß stets mit einer Glasplatte bedeckt seyn, damit das Ammoniak nicht verdunsten kann. Die Lichter des Bildes werden darin sehr durchsichtig und sehr schön, während zugleich die Details der Schatten und die Halbtöne sehr sichtbar und sehr scharf bleiben. Das Bild muß noch in ein Bad getaucht werden, welches 20 Procent frisches unterschwefligsaures Natron enthält, und ebensoviel flüssiges Ammoniak wie das vorhergehende Bad; man läßt es in demselben, bis es vollständig gereinigt ist, wenigstens eine Viertelstunde lang, und wascht es hierauf mehrmals in frischem Wasser und zuletzt in lauwarmem Wasser.

Man darf über die große Anzahl von Bädern, durch welche man das Bild nehmen muß, nicht erschrecken; die Erzielung eines positiven Bildes von großer Schönheit, welches vollkommen beständig ist, lohnt die aufgewendete Mühe reichlich. Uebrigens werden die Bäder, so wie sie auf einander folgen, im Voraus auf denselben Tisch gestellt und es geht in Wirklichkeit keine Zeit verloren.

Nachdem das Bild trocken ist, schneidet man es zu den erforderlichen Dimensionen, gummirt es auf der Rückseite mit einer schwachen Dextrinlösung, legt es auf ein Zeichenpapier, und überzieht es mit folgendem Firniß: venetianischer Terpenthin, 1 Theil; weißes Wachs, 1 Theil; man läßt beide Substanzen mit einander in der Wärme zergehen, und setzt so viel Terperthingeist zu, daß der erkaltete Firniß die Consistenz eines dicken Rahms hat. Von diesem Firniß gibt man ein wenig auf ein Flanellstück und reibt damit die Oberfläche des Bildes fünf Minuten lang; man polirt mit einem neuen Stück reinen Flanells, bis das Bild glänzend und ganz vollendet erscheint; man schneidet das Papier zur Größe der Zeichnung und befestigt dieselbe auf einem Pappendeckel.

Das beschriebene Verfahren gewährt nach Hrn. Lyte folgende Vortheile:

Man gewinnt dabei das freie salpetersaure Silber wieder, welches bei den gewöhnlichen Verfahrungsarten verloren geht; das Kochsalzbad hebt allen Einfluß desjenigen salpetersauren Silbers auf, welches im Bad von destillirtem Wasser etwa nicht abgezogen wurde; man färbt das Bild mittelst der Goldlösung; man neutralisirt die Säure, und indem man das Bild in eine stark alkalische Lösung von unterschwefligsaurem Natron bringt, reinigt man es viel besser als mit den gewöhnlichen Bädern desselben Salzes; indem man es in einem zweiten Bad von alkalischem unterschwefligsaurem Natron behandelt, entzieht man ihm vollständig jede Spur

des Doppelsalzes von unterschwefligsaurem Natron und Silber, welche das vorhergehende Bad zurücklassen konnte; endlich umgibt man jede Papierfaser mit einer Hülle von unauflöslichem und undurchdringlichem Firniß, wodurch zugleich die Schönheit des Bildes beträchtlich erhöht wird, so daß es mit den schönsten auf Eiweiß erhaltenen Bildern den Vergleich aushält.

## LXVIII.

## Ueber den verbesserten Kalkofen des Hrn. A. Simoneau zu Nantes; Bericht von Hrn. Jacquelain.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Decbr. 1854, S. 745.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Der Längendurchschnitt des Schachtes von diesem Kalkofen besteht aus einer Ellipse, deren lange Achse mit derjenigen des Ofens zusammenfällt; dieses Ellipsoid ist an beiden Enden ungleich abgestumpft und der Durchmesser der obern oder Gichtöffnung beträgt 3 Meter, während der untere Querdurchmesser des Schachtes, an dem Rost, nur 80 Centimeter weit ist.

In der Ebene dieses Rostes ist eine Oeffnung angebracht, die zum Entleeren des Ofens dient und mit einer Register-Thür von starkem Blech verschlossen wird.

Unter erwähntem Rost befindet sich der Aschenfall des Ofens, der im Innern mit feuerfesten Ziegelsteinen bekleidet und ebenfalls mit einer Register-Thür von starkem Blech versehen ist. Ein großes Gewölbe im Fundament des Ofens führt zu diesen beiden Oeffnungen und gestattet den Arbeitern das Ausziehen des gar gebrannten Kalks, ohne daß sie von der Wärme belästigt werden.

Etwa 3 Meter über dem Rost und in derselben Ebene befinden sich vier Oeffnungen und zwar zwei auf jeder Seite des Ofens, einander gegenüber; zwischen den beiden an jeder Seite ist ein starkes Mauerwerk angebracht, welches eine Bekleidung von feuerfesten Steinen hat, auf denen die Gewölbekappen der vier Herde ruhen, die in der Verlängerung der vier Oeffnungen liegen. Diese Herde sind nach vorn zu mit einem Rost versehen, der aus einzelnen Eisenstäben besteht und auf den das Brennmaterial geworfen wird. An den vordern Enden eines jeden Feuerraums

befinden sich Gewölbe, in welche die Heizer eintreten können. Unter den Rosten befinden sich Aschenfälle, welche wie die Herdöffnungen mit Register-Thüren von starkem Eisenblech geschlossen sind. Das Innere der Herde hat ebenfalls Futter von feuerfesten Ziegelsteinen, während das darunter befindliche Mauerwerk aus gewöhnlichen Ziegelsteinen besteht.

Der vorliegende Ofen gehört also in die Classe der continuirlichen, mit aufsteigender Flamme und mehreren Herden; die Anzahl dieser Herde ist ungefähr wie bei den Kalköfen zu Rüdersdorf unweit Berlin, welche ziemlich verbreitet sind, er unterscheidet sich aber in folgenden Punkten von letzteren Oefen:

1) durch die größere Entfernung, welche die Roste von der Oeffnung des Feuerraums nach dem Ofen zu trennt;

2) durch die Leichtigkeit, womit die Ofeneinrichtung es gestattet den Kalk eben so gut mit Holz oder Ginster, als mit Torf, Braunkohlen und Steinkohlen oder Anthracit zu brennen;

3) durch einen etwas geneigten Rost, der aus einzelnen Stäben besteht, welche Zwischenräume von 3 Centimetern haben; dieser Rost dient während des Entleerens des Ofens dazu, die Asche und den Kalkstaub abzusieben, welche sonst dem Kalkbrenner viele Arbeit machen würden;

4) durch den sehr großen Vortheil, daß man mit dem Brennmaterial wechseln und das Feuer nach Belieben, mittelst verschiedener Schieber-Register, verstärken oder verringern kann. Auch kann der Betrieb des Ofens drei bis vier Monate lang unterbrochen werden, ohne daß man den Ofen erkalten zu lassen und dann frisch zu beschicken und anzuzünden braucht. Ueberdieß liefert der Ofen einen sehr weißen, gut gebrannten Kalk, so wie eine Asche von großer Feinheit und ohne alle Cinders oder Schlacken. — Einer der von Hrn. Simoneau erbauten Oefen war drei Monate gedämpft oder außer Betriebe und kam alsdann mit 50 Ginsterbündeln wieder in Brand.

Wir wollen nun den Betrieb des Ofens mit verschiedenen Brennmaterialien näher betrachten.

### Feuerung mit vegetabilischen Brennstoffen.

Soll der Ofen durch die lebhafte Flamme gefeuert werden, welche Ginster, Heidekraut, Reisholz aller Art und geringere Holzarten geben, so beginnt man damit, den Ofen vom Rost bis zur Gicht mit Kalkstein in Stücken von 30 bis 40 Centimetern Umfang zu füllen; darauf verschließt man die Ausziehöffnung und den darunter befindlichen großen Aschenfall; dann feuert man mit dem Brennmaterial auf allen vier Rosten, worauf

man die Feuerthüren sofort verschließt, so daß anfänglich der Luftzug nur gering ist. Nach Verlauf von drei bis vier Stunden werden sich Flamme und Rauch durch die Zwischenräume der ganzen Kalksteinsäule erheben.

Feuert man anfangs nach und nach, so erlangt man eine gleichmäßige Temperatur, jedoch müssen die abgebrannten Reißigbündel auf jedem Rost sogleich durch frische ersetzt werden.

Glaubt man, daß der Kalkstein hinreichend gebrannt sey, um ihn herausziehen zu können, so beginnt man diese Arbeit, wobei man aber aus dem untersten Raum des Ofens ungebrannten Kalk erhält, den man wieder auf die Gicht aufgibt, welche überhaupt stets und in dem Maaß gefüllt bleiben muß, als unten Kalk ausgezogen wird. Das Feuer auf den Rosten wird Tag und Nacht unterhalten; der auszuziehende gebrannte Kalk muß schon so kalt seyn, daß er sich in der Hand halten läßt.

Die unerläßlichen Vorsichtsmaßregeln bestehen darin, den großen Aschenfall nur dann zu öffnen, wenn man den Kalkstaub herausschaffen will; die Aschenfälle unter den Herden gleichmäßig zu entleeren; den Ueberschuß der kleinen Kohlen durch die Roste fallen zu lassen, um einen regelmäßigeren Zug zu veranlassen, und bei zu starkem Winde vor die Heizgewölbe derjenigen Seite von welcher er kommt, mit Stroh bekleidete Hürden zu setzen, um einen zu lebhaften Luftstrom zu verhindern. Auch muß der Heizer beim Schüren die Aschenfallthür verschließen, damit er nicht zu sehr von der strahlenden Wärme leidet.

Da das Ausziehen des gebrannten Kalkes aus dem untern Theile des Ofenschachtes gewöhnlich erst dann geschieht, wenn er erkaltet ist, so muß ein Theil der von dem Kalk angenommenen Wärme nach den obern Kalksteinschichten ausströmen und geht daher nicht verloren.

## Feuerung mit Steinkohlen.

Bei Steinkohlenfeuerung ist der Ofenbetrieb etwas verschieden. Nachdem nämlich der untere Theil des Ofenschachtes bis zu den Heizöffnungen mit Kalkstein angefüllt worden ist, wirft man eine etwa 50 Centimeter (20 Zoll) starke Schicht von Ginster oder Reisholz darauf, stürzt auf dieselbe 7 Hektoliter Steinkohlen, welche eine Schicht von 9 bis 10 Cent. bilden, dann 5 Kubikmeter Kalkstein, die eine Schicht von 60 Cent. ausmachen, und so abwechselnd Steinkohlen und Kalkstein bis zur Gicht.

Erhält man den Ofen in ununterbrochenem Betriebe, so kann man mit 1 Hektoliter Steinkohlen, 8 Hektoliter Kalk gewinnen, wobei aber jedes Dämpfen oder Unterbrechen des Betriebes vermieden werden muß,

weil dieß stets eine Extra-Ausgabe von 2 bis 300 Francs veranlaßt, um den Ofen wieder in vollen Brand zu bringen.

Nachdem der Ofen auf angegebene Weise gefüllt worden ist, macht man auf den vier Rosten Feuer und mäßigt den Zug, indem man die Ausziehöffnung und den Aschenfall sofort verschließt und beide erst dann wieder öffnet, wenn das Reißigfeuer abgebrannt ist, um den Zug nun so rasch zu verstärken, daß die Steinkohlenschichten sich gänzlich entzünden und die Verbrennungsgase aus der Gicht entweichen.

Ist das Feuer bis zur Gicht gelangt, so zieht man aus dem untern Theil des Ofenschachts allen rohen Kalkstein, welchen man wieder aufgibt, indem man bei dem weitern Aufgeben dieselben Verhältnisse zwischen dem Kalkstein und den Steinkohlen befolgt, wie sie oben angegeben wurden. Wenn aller Kalkstein der ersten Ofenfüllung gebrannt und gezogen ist, so gibt man dichtere Kalksteinschichten auf, indem man die großen Stücke mittelst einer langen Gabel mit krummen Zacken einander nähert, oder ihre Zwischenräume mit kleineren Steinstückchen ausfüllt. Man erleichtert dadurch die Schichtung der Steinkohle und unterhält ihre Verbrennung in derselben Zone — eine unerläßliche Bedingung, damit jede Kalksteinschicht vollständig in guten Kalk verwandelt wird. Auf diese Weise können die kleinern Kalksteinstücke, welche in andern Oefen von schwächerem Zug gar nicht zu benutzen sind, gehörig gebrannt werden.

Die mittlere Dauer des Brennens beträgt 48 Stunden; zur Abkühlung des Kalkes sind aber mindestens 72 Stunden erforderlich.

Es ist wohl zu beachten, daß sich mit dem Kalkstaub alle Steinkohlenasche vermengt, weßhalb es bei Anwendung dieses Brennmaterials unerläßlich ist, den großen Aschenfall sogleich nach jeder Füllung des Ofens zu entleeren.

### Feuerung mit Anthracit, Torf.

Alle diese Vorschriften sind auch bei der Anthracit- oder Torffeuerung zu befolgen.

Bei Anwendung des letztern so leichten und so aschenreichen Brennmaterials muß man die einzelnen Kalksteinschichten um die Hälfte oder um $^3/_5$ vermindern; auch muß von Stunde zu Stunde 1 Hektoliter Kalk gezogen werden, damit die Asche Abzug erhält und das Feuer in gehörigen Brand kommt.

Wenn man einmal Erfahrung im Betrieb des Simoneau'schen Ofens mit einem der erwähnten Brennmaterialien erlangt hat und die genaue Handhabung aller Register kennt, so kann man mit dem Brenn-

material nach Belieben wechseln, oder auch Holz mit einem andern Brennmaterial gemeinschaftlich anwenden, ohne daß der Betrieb irgend unterbrochen oder die Qualität des gebrannten Kalkes benachtheiligt wird.

Soll der Ofenbetrieb für einige Zeit unterbrochen werden, so zieht man zuerst soviel Kalk aus, daß von der Gichtöffnung aus ein leerer Raum von etwa 80 Centimeter Tiefe entsteht; darauf verschmiert man alle Thürfugen und füllt den leeren Raum in der Gicht mit Kalkstaub, welchen man feststampft und womit man über der Gichtöffnung einen Kegel von etwa 33 Centimeter Höhe bildet. Durch den Einfluß des Wassers und der Kohlensäure bildet sich an der Oberfläche dieses Kegels sehr bald eine dicke Schicht, welche fest genug ist, um das Eindringen des Regenwassers zu verhindern. Auf diese Weise geht gar keine Wärme aus dem Ofen verloren.

## Allgemeine Bemerkungen.

In Folge zahlreicher Erfahrungen, die seit etwa einem halben Jahrhundert auf verschiedenen Bodenarten und in verschiedenen Climaten gemacht worden sind, ist der gebrannte Kalk als eines der wirksamsten mineralischen Dungmittel zu betrachten, um zuvörderst in dem Boden eine zweckmäßige Vertheilung des Wassers, der Kieselerde, des Thons und des Kalksteins, welche die wesentlichsten Stoffe in jeder Ackererde sind, zu bewirken; dann weil der Kalk im ätzenden Zustande die in feuchtem und sumpfigem Boden wachsenden Pflanzen sehr bald zersetzt; weil er viele Insecten tödtet; endlich weil er sich in den Holzfasern der Wurzeln, Stämme, Stengel, Blätter, Blüthen und Früchte aller Pflanzen wieder findet.

Jeder gar keinen oder nur wenig Kalk enthaltende Boden wird durch Zusatz desselben fruchtbarer; das erforderliche Verhältniß des Zusatzes ist natürlich sehr verschiedenartig. Erfahrungsgemäß läßt sich der sterilste Torfboden mittelst gebrannten Kalks auf eine bemerkenswerthe Weise fruchtbar machen. *Die Anlage von Kalköfen und ein wohlfeiles Brennen von Kalkstein sind daher sehr beachtenswerthe Gegenstände für die Landwirthschaft.* [39]

[39] Die günstige Wirkung des gebrannten Kalkes auf die Vegetation beruht auf zwei Eigenschaften desselben: 1) daß der gebrannte Kalk die Verwesung des Humus (vegetabilischen oder mineralischen Ursprunges) außerordentlich beschleunigt, wodurch der bekannte Salzgehalt dieses Humus schneller in Freiheit gesetzt wird, als es ohnedem stattgefunden hätte. Die Culturpflanzen erhalten sonach bei An-

Beschreibung der Abbildungen.

Fig. 2 senkrechter Durchschnitt des Kalkofens, nach der Linie A B, Fig. 3.

Fig. 3 horizontaler Durchschnitt, nach der Linie C D, Fig. 2.

A, A Fundament des Ofens. B Thür zum großen Aschenfall unter der Ofensohle. C das Innere des mit Ziegelsteinen bekleideten Aschenfalles. D Rost. E Oeffnung zum Ausziehen des Kalkes, mit einer Register-Thür von starkem Eisenblech versehen. F, F, F Gewölbe im Ofenfundament, wodurch man zu der Ausziehöffnung und zum Aschenfall gelangen kann. G Ofenschacht. H Gichtöffnung desselben. I Futter von feuerfesten Ziegelsteinen im Innern des Ofenschachtes. J Rauhgemäuer des Ofens. K, K Schoppen vor den Heizöffnungen des Ofens. L, L Gewölbe von Quader- oder Ziegelsteinen vor den Herden oder Feuerräumen. M, M vordere Oeffnungen dieser Herde, die mit gut schließenden, starken Thüren mit Registern versehen sind und durch welche das Brennmaterial auf die Roste gebracht wird. N, N Roste von Schmiedeisen, die aus einzelnen Stäben bestehen. O, O Oeffnungen der Herde nach dem Ofenschachte zu. P, P Gewölbe von feuerfesten Ziegelsteinen über den Herden. Q, Q Oeffnungen der Aschenfälle, welche zu den Herden gehören und ebenfalls mit Register-Thüren versehen sind. R, R die Aschenfälle selbst. S, S Gewölbe über den Oeffnungen zu den Aschenfällen. T, T das mit feuerfesten Ziegeln bekleidete Mauerwerk zwischen den beiden Herden auf einer Seite des Ofens. U Ofengemäuer, welches nur die in der Figur dargestellte Stärke hat, wenn der Ofen an einem Bergabhange steht, wo man dann leichter zur Gicht gelangen kann.

---

wendung des gebrannten Kalkes auf humusreichem Boden in kürzerer Zeit mehr aufnehmbare Aschenbestandtheile und können sich deßhalb kräftiger entwickeln; daher denn auch die Nützlichkeit des gebrannten Kalkes bei der Urbarmachung der Torfmoore; 2) eine andere günstige Wirkung kann der gebrannte Kalk in allen den Fällen zeigen, wo es gilt, Silicate zur schnelleren Verwitterung zu bringen, so daß in kürzerer Zeit mehr lösliche und für Pflanzen aufnehmbare Kieselsäure, sowie Alkalisalze im Boden der Felder frei werden; hier wirkt der Kalk als brachebefördernd. Man sieht demnach, daß wenn ein Boden weder Humus noch verwitterbare Silicate enthält, das Herzuschaffen von Kalk von keinem Nutzen seyn kann.

(Petzholdt.)

## LXIX.

## Anleitung zur Berechnung der Hohöfen; von Gustav Lindauer, vormals Director der Eisenwerke zu Horzuwitz in Böhmen.

Der chemische Vorgang im Innern eines Hohofens hat mit Recht von jeher die größte Aufmerksamkeit der Fachmänner sowohl, als der Gelehrten, welche sich mit der Chemie und ihr verwandten Wissenschaften beschäftigen, auf sich gezogen; allmählich ist die Theorie des Hohofenprocesses entwickelt worden und man beurtheilt jetzt eine Reihe von Erscheinungen, welche bei einem Hohofenbetriebe eintreten, auf eine ganz andere Weise und viel richtiger, als dieß noch vor eben nicht sehr vielen Jahren geschah. — Die Anwendung der Stöchiometrie auf die Beschickungsverhältnisse und die der Isomorphie auf gebildete Schlacken, lehren überdieß den Hüttenmann Beziehungen kennen, die von sehr großer Wichtigkeit sind, denn während die erstere ein Mittel bietet einem Hohofen beinahe unter allen Umständen die zu verschlackenden Erdarten in gleichem Verhältnisse zuzuführen, ist er mit Hülfe der letztern im Stande zu erkennen, daß wirklich die gebildeten Schlacken in den meisten Fällen eine bestimmte chemische Verbindung bilden. Obwohl Fälle vorkommen können und werden, wo eine bestimmte chemische Verbindung weniger wahrnehmbar wird, so darf man im Allgemeinen doch voraussetzen, daß zwischen der aufgegebenen Beschickung und der entfallenen Schlacke eine Wechselwirkung bestehen muß, die aber allerdings durch zufällige Einwirkungen mehr oder weniger alterirt werden kann. Nun sind zwar eine Menge Analysen von Schlacken beim Holzkohlen- und Kohksbetriebe erblasen, aber keine zugehörigen Beschickungsanalysen bekannt, und doch erscheint es zur weitern Erkenntniß des Hohofenbetriebes gewiß höchst wünschenswerth, außer der Analyse der Schlacken auch jene der verschmolzenen Beschickung zu kennen, denn nur in diesem Falle ist es möglich, aus der entfallenen Schlacke und mit Rücksicht auf das gewonnene Product einen sichern Schluß bezüglich der angewandten Beschickung zu ziehen, durch die letztere auf die Bildung der erstern wenigstens näherungsweise einzuwirken und endlich zu beurtheilen, in wie fern gewisse Bestandtheile sich gegenseitig ersetzen.

Berthier gibt z. B. eine Analyse der Schlacke aus Bohnerzen von Grossouvre, welche als dicht, glasig, ziemlich grau und leichtflüssig geschildert wird, also augenscheinlich von einem gaaren Ofengange herrührte. Die Qualität des bei dieser Schlacke erblasenen Roheisens ist aber eben

so wenig angegeben, als die Analyse der Beschickung. Nach dieser Analyse enthielt die Schlacke:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 44,7 | Kieselerde | mit | 44,7 × 0,5197 | = | 23,13 | Sauerstoff |
| 17,0 | Thonerde | „ | 17,0 × 0,4681 | = | 7,96 | „ |
| 28,4 | Kalkerde | „ | 28,4 × 0,2857 | = | 8,11 | „ |
| 1,6 | Talkerde | „ | 1,6 × 0,3880 | = | 0,62 | „ |
| 2,0 | Manganoxydul | „ | 2,0 × 0,2250 | = | 0,45 | „ |
| 4,4 | Eisenoxydul | „ | 4,4 × 0,2222 | = | 0,98 | „ |
| 98,1 | Bestandtheile. | | | | | |

Die Constitution dieser Schlacke scheint im ersten Augenblicke außer aller Beziehung mit den Gesetzen der chemischen Verbindungen zu stehen; allein wenn man erwägt, daß Thonerde einerseits, Kalkerde, Talkerde, Manganoxydul und Eisenoxydul andererseits, zu zwei verschiedenen isomorphen Gruppen gehören, so kann man diese Schlacke als nur zwei Basen enthaltend betrachten, und es läßt sich deren Zusammensetzung wie folgt annehmen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 44,7 Kieselerde mit | . . . . . | 23,11 | Sauerstoff |
| 17,0 schwächere Base mit 7,96 Sauerst., daher | 7,96 × $^3/_2$ = 11,94 | = 22,1 | „ |
| 36,4 stärkere „ „ 10,16 „ „ | 10,16 × 1 = 10,16 | | |

Die Sauerstoffgehalte der Kieselerde und der Basen differiren nach dieser Berechnung nur sehr wenig und man darf daher dieses Silicat als eine Verbindung nach der Formel

$$\ddot{\mathrm{R}}^2\,\ddot{\mathrm{Si}} + \ddot{\mathrm{R}}_1\,\ddot{\mathrm{Si}}$$

annehmen. Diese Schlacke ist mithin ein Doppelsilicat, bestehend aus einem Halbsilicat der Thonerde, mit einem Singulosilicate der zu einer Base vereinigten übrigen Bestandtheile, und wird auch durch die metallurgische Formel

$$\mathrm{R\,S^{3/2}} + \mathrm{R_1\,S}$$

repräsentirt.

Gewiß böte diese Analyse statt des nur localen — ein ganz anderes Interesse dar, wenn zugleich die Zusammensetzung der Beschickung bekannt gegeben wäre, aus der die Schlacke erfolgte.

Bei einem Hohofenbetriebe ereignet es sich nicht selten, daß Erscheinungen vorkommen, zu deren Erklärung man zur Zeit noch, trotz der genauesten Kenntniß des Hohofenprocesses, zu Hypothesen greift, und man namentlich der innern Structur die Ursache zuschreibt, während sie wahrscheinlich in den Beschickungsverhältnissen zu suchen ist; zu förmlich absurden Hypothesen können sie aber führen, wenn einem Hohofenbetriebe, zumal einem beginnenden, jede wissenschaftliche Basis mangelt und man dieselbe durch einseitige Erfahrungen hinreichend ersetzt glaubt. Daß ein

solcher Vorgang zu sehr großen Opfern an Zeit und Geld führt, bedarf wohl keiner weitern Ausführung, denn erst in neuester Zeit hat sich diese Behauptung bei dem ersten Hohofen der in Böhmen auf Kohks erbaut wurde, factisch bewährt, indem dieser in Folge fehlerhafter Beschickung nach kaum sechswochentlicher Campagne erstickte, obwohl von Seiten der Gewerkschaft in splendidester Weise die Mittel geboten worden sind, welche zu einem glücklichen Resultate nur immer geboten werden können. Möge der zweite Versuch glücklicher ausfallen!

Während der Theorie des Hohofenprocesses bisher die vollste Aufmerksamkeit geschenkt wurde, findet man doch leider um so weniger die technischen Beziehungen erörtert, welche außer den chemischen bei einem Hohofenbetriebe von wesentlichem Einflusse sind. Man findet in mehreren Werken zerstreut kurze Andeutungen hierüber, die aber durchaus nicht genügen, ja man findet Zahlenverhältnisse gleichsam als Zufälligkeiten angeführt, die wirklich eine gesetzmäßige, mathematische Grundlage haben. Am weitesten ist man endlich noch darin zurück, die Hauptdimensionen oder vielmehr Verhältnisse eines Hohofens bei gegebenen Schmelzmaterialien für eine gegebene Production zu bestimmen, weßhalb ich mir die Aufgabe stellte, jene Elemente zu erforschen, welche die technische Grundlage eines Hohofenbetriebes bilden.

Französische Metallurgen haben vor Jahren zuerst durch die Vergleichung der Betriebsverhältnisse vieler Hohöfen allgemeine Regeln abzuleiten gesucht, nach welchen sich die Fläche des größten Querschnittes eines Hohofens zu richten hat, um einer gegebenen Production bei gegebenem Brennmaterialaufwand in einer gewissen Zeit zu entsprechen und die hiezu nöthige Luftmenge zu bestimmen.

Diese Regeln sind die folgenden:

### Für Holzkohlen-Hohöfen.

160 Kilogr. Holzkohlen für 100 Kilogr. Roheisen,
11,56 Kubikmeter Luft per 1 Minute und per 1 Quadratmeter des größten Querschnittes;
90 Kilogr. Holzkohlen per 1 Stunde und per 1 Quadratmeter des größten Querschnittes.

### Für Kohks-Hohöfen.

235 Kilogr. Kohks für 100 Kilogr. Roheisen,
6,18 Kubikmeter Luft per 1 Minute und per 1 Quadratmeter des größten Querschnittes;

49 Kilogr. Kohks per 1 Stunde und per 1 Quadratmet. des größten Querschnittes.

Es ist bei diesen Angaben Luft von 0 Grad Temperatur und mittlerem Drucke von 0,76 Meter verstanden.

Durch Reduction auf Wiener Maaß und Gewicht erhält man hiernach:

Für Holzkohlen-Hohöfen.

160 Pfd. Holzkohlen für 100 Pfd. Roheisen,

36,37 Kubikfuße Luft per 1 Minute und per 1 Quadratfuß des größten Querschnittes;

16,06 Pfd. Holzkohlen per 1 Stunde und per 1 Quadratfuß des größten Querschnittes.

Für Kohks-Hohöfen.

235 Pfd. Kohks für 100 Pfd. Roheisen,

19,55 Kubikfuße Luft per 1 Minute und per 1 Quadratfuß des größten Querschnittes;

8,75 Pfd. Kohks per 1 Stunde und per 1 Quadratfuß des größten Querschnittes.

Um also die Fläche des größten Durchmessers eines Hohofens abzuleiten, hat man drei Bedingungsgrößen, nämlich die absolute Production an Roheisen, den relativen Brennmaterialverbrauch und die Verhältnißzahl des zu verbrennenden Brennmateriales zu der Querschnittsfläche des größten Kreises. Ist mittelst dieser Daten die Fläche ausgedrückt, dann läßt sich natürlich der entsprechende Durchmesser leicht finden.

Diese Angaben haben auch wirklich dazu geführt, allgemeine Formeln zur Berechnung der Durchmesser der größten Querschnitte, welche Hohöfen erhalten sollen, aufzustellen, und man ist hiezu auf folgende Weise gelangt.

Bezeichnet man mit

E die in Kilogrammen oder Pfunden ausgedrückte Roheisenproduction, welche ein Hohofen in 24 Stunden liefern soll;

k den Brennmaterialaufwand nach dem Gewichte, zur Erzeugung von 100 Kilogrammen oder Pfunden Roheisen;

m die Brennmaterialmenge nach dem Gewichte, welche stündlich auf einen Quadratmeter oder Quadratfuß des größten Querschnittes verbrannt werden darf, und mit

D den Durchmesser des größten Querschnittes in Meter oder Fußen;

dann läßt sich die Querschnittsgleichung ausdrücken durch

$$\frac{\pi D^2}{4} \times 24\,m = \frac{k\,E}{100}\,.$$

Die Richtigkeit dieser Gleichung hat nicht den geringsten Zweifel und ihre Allgemeinheit ist unbestritten, soferne nur die Voraussetzungen, welche zu ihr geführt haben, auch allgemein gültig sind.

Aus dieser Gleichung folgt sofort der Durchmesser des größten Querschnittes eines Hohofens:

$$D = \sqrt{\frac{4}{\pi} \cdot \frac{kE}{2400\,m}}$$

daher auch

$$D = 0{,}02303 \sqrt{\frac{kE}{m}} .$$

Durch Substitution der verschiedenen früher angegebenen Werthe von k und m geht diese Gleichung in folgende über:

Für Metermaaß

wird bei Holzkohlen-Hohöfen . . . . $D = 0{,}0307 \sqrt{E}$ ,
„ „ Kohks-Hohöfen . . . . . $D = 0{,}05045 \sqrt{E}$ ,

Für österreichisches Maaß

wird bei Holzkohlen-Hohöfen . . . . $D = 0{,}0727 \sqrt{E}$ ,
„ „ Kohks-Hohöfen . . . . . $D = 0{,}1194 \sqrt{E}$ ,

Man wird die Richtigkeit dieser Formeln vorläufig am sichersten erproben, indem man sie auf einen speciellen Fall anwendet. Es werde z. B. unter den angenommenen Bedingungen eine wöchentliche Production von 28000 Kilogr. = 500 Cntr. Roheisen bei Holzkohlen verlangt, so erhält man mittelst der vorstehenden Formeln den entsprechenden Durchmesser des größten Querschnittes in metrischem Maaße

$$D = 0{,}0307 \sqrt{\frac{28000}{7}} = 1{,}942 \text{ Meter}$$

oder in österreichischem Maaße

$$D = 0{,}0727 \sqrt{\frac{50000}{7}} = 6{,}145 \text{ Wiener Fuß.}$$

Dieser Durchmesser ist augenscheinlich, zumal beim Betriebe mit kalter Luft, für eine solche wie die vorausgesetzte Production viel zu gering. Es müssen aber diese Formeln auch dann Geltung haben, wenn ein anderer Brennmaterial-Aufwand gesetzt wird. Bei dem Betriebe mit erhitzter Luft tritt bekanntlich ein sehr ermäßigter Brennmaterial-Aufwand ein, sofern er ein rationeller ist, und es hat sich als Durchschnitt herausgestellt, daß

bei Holzkohlen und bis zu 250° C. erhitzter Luft der Brennmaterial-Aufwand zu 100 Pfd. Roheisen nur 120 Pfd. beträgt, wenn die Erzeugung eines gußfähigen Roheisens beabsichtigt wird. Setzt man nun in die obige Gleichung k = 120, dann ergibt sich in metrischem Maaße

$$D = 0{,}02303 \sqrt{\frac{120 \times 4000}{90}} = 1{,}682 \text{ Meter},$$

in österreichischem Maaße aber

$$D = 0{,}02303 \sqrt{\frac{120 \times 7144}{16{,}06}} = 5{,}322 \text{ Fuß}.$$

Diese beiden für kalte und erhitzte Luft berechneten Durchmesser des größten Querschnittes eines Holzkohlen-Hohofens würden jedoch in dem gegebenen speciellen Falle entweder eine sehr reiche, gutartige Beschickung zur Erzielung einer so bedeutenden Production wie die angenommene von 4000 Kilogrammen in 24 Stunden, oder einen sehr tumultuarischen Betrieb voraussetzen, bei welchem an die Erzeugung eines grauen gußfähigen Roheisens kaum gedacht werden könnte. Wenn aber dessenungeachtet wirklich bei so kleinen Durchmessern so namhafte Productionen erreicht werden, so sind dieß Ausnahmen, welche nicht geeignet sind, als allgemeine Anhaltspunkte zu dienen.

Die allgemeine Gültigkeit und Richtigkeit dieser abgeleiteten Formeln ist vielfach in Zweifel gezogen worden, ohne daß bis jetzt Rechenschaft gegeben worden wäre, worin ihre Mangelhaftigkeit liegt; im weitern Verfolge dieser Abhandlung wird diese, sowie ihre notorische Unrichtigkeit nachgewiesen werden.

Es sey gestattet, hier noch einer zweiten Formel zu erwähnen, mittelst welcher ebenfalls der Durchmesser des größten Querschnittes eines Hohofens für alle und jede Brennmaterialien angeblich mit Sicherheit abgeleitet werden kann.

In dem Jahrbuche für den Berg- und Hüttenmann des österreichischen Kaiserstaates vom Jahre 1852 ist nämlich in einem längern Aufsatze eine zweite Formel zur Berechnung des Durchmessers eines Hohofenkohlensackes gegeben, die aus einer sehr großen Reihe von Beobachtungen abgeleitet seyn will, der jedoch von vornherein die Beschränkung zugesprochen wird, nur innerhalb gewisser Gränzen, nämlich innerhalb der Beobachtungen allgemeine Gültigkeit zu haben.

Bezeichnet man diesem Aufsatze zufolge mit

M die Windmenge in Kubikfußen, welche ein Hohofen per 1 Minute benöthigt, so soll man

den kleinsten Durchmesser aus der Formel $D^3 - 34\,D^2 = -0{,}91\,M$

„ größten „ „ „ „ $D^3 - 34\,D^2 = -1{,}287\,M$

erhalten.

Wenn nun ein Hohofen bei weicher Holzkohle mit erhitzter Luft von 250° C. bei 18 Wasserzollen Pressung und 2 Düsen von je 2 Zollen Durchmesser betrieben werden sollte, so wäre die auf Null Grad Temperatur zurückgeführte atmosphärische Luft = 420 Kubikfuß per 1 Minute, und man erhielte demnach für einen Hohofen, der unter diesen Umständen betrieben werden sollte,

den kleinsten Durchmesser $D = 3\frac{1}{2}$ Fuß,

„ größten „ $D = 4\frac{1}{2}$ „

Es kann hier kein Zweifel obwalten, welche Luftmenge verstanden ist, nämlich ob kalte oder erhitzte, denn es wird bei diesen Formeln ausdrücklich jene Windmenge vorausgesetzt, welche das Gebläse effectiv zu leisten vermag, es ist mithin kalte Luft vorausgesetzt. Der angenommene Fall der Windführung ist so ziemlich der allgemeine bei dem Betriebe der Hohöfen mit weicher Holzkohle, ob aber wirklich solche Durchmesser wie die berechneten irgendwo angewendet werden, ist mehr als zweifelhaft, und es will scheinen, daß dieser Fall nicht in den Bereich der großen Reihe von Beobachtungen fiel, aus welchen die Formeln abgeleitet seyn wollen.

Der Erfinder dieser Formel sagt Seite 90 des angeführten Jahrbuches wörtlich: „und man reicht bei dem gegenwärtigen Stande des Wissens mit diesen Formeln für alle Hohöfen von 5 bis 20 Fußen Kohlensackdurchmesser vollkommen aus." Welchen Grad von Glaubwürdigkeit diese Behauptung verdient, ist leicht nachzuweisen. Setzt man nämlich in die obigen Formeln einmal $D = 7$, das anderemal $D = 10$ Fuß, so erhält man im ersten Falle:

die kleinste Windmenge $M = 1039$ Kubikfuße

„ größte „ $M = 1306$ „

im anderen Falle dagegen:

die kleinste Windmenge $M = 1865$ Kubikfuße

„ größte „ $M = 2637$ „

per 1 Minute, was den bisherigen Erfahrungen widerstreitet.

Berechnet man nach den französischen Angaben die einem Hohofen zuzuführenden Windmengen, so erhält man

für einen Hohofen von 7 Fuß Durchmesser $M = 1389$

„ „ „ „ 10 „ „ $M = 2855$

Kubikfuße Luft per 1 Minute. Diese zuletzt berechneten Windmengen stimmen mit den zuerst berechneten größten Windmengen sehr überraschend

überein, daß aber die Formeln selbst deßhalb richtig seyen, folgt hieraus keineswegs; die Uebereinstimmung der Resultate führt eher zur Vermuthung, daß Werthe der französischen sogenannten Erfahrungsresultate benützt wurden, um hierauf nach bekannter Weise eine sogenannte empirische Formel zu gründen.

Aus dem Vorstehenden erhellt zur Genüge, daß die Aufgabe, die Hauptdimension eines Hohofens mathematisch zu bestimmen, durch die beiden gegebenen Berechnungsweisen nichts weniger als gelöst ist, denn wenn im erstern Falle auch Bedingungsgrößen vorausgesetzt sind, welche nothwendig Einfluß nehmen müssen, so sind sie doch zu allgemein gehalten; im zweiten Falle dagegen ist nur die Windmenge, welche ein Gebläse liefert, als Bedingungsgröße an- und auf sonst gar nichts Rücksicht genommen. Es ist daher nothwendig zur Lösung dieser Aufgabe, wenn sie überhaupt möglich seyn soll, andere Grundlagen zu gewinnen.

Wenn man bei einem Hohofen mit

E die Roheisenerzeugung in 24 Stunden in Pfunden,

q den Eisengehalt der gesammten Masse einer Gicht an Beschickung und Brennmaterial,

n die Anzahl der Gichten, welche in 24 Stunden niedergehen müssen, um die Production E zu erlangen,

bezeichnet, so erhält man zunächst zwischen diesen drei Größen folgende Beziehungen:

$$nq = E \text{ und } n = \frac{E}{q}.$$

Ist nun ferner

Z die Gichtenzeit in Stunden, nämlich die Zeit des Aufenthaltes einer Gicht im Hohofen,

N die Anzahl Gichten, welche ein Hohofen zu seiner völligen Füllung erfordert,

dann erhält man die Proportion

$$N : n = Z : 24,$$

woraus sich ergibt

$$n = \frac{24N}{Z}.$$

Nun ist aber auch

$$n = \frac{E}{q},$$

folglich wird

$$\frac{E}{q} = \frac{24N}{Z}.$$

Wenn nun bei einem Betriebe drei dieser Größen bekannt sind — obwohl eigentlich alle bekannt seyn sollen — so läßt sich die vierte immer finden, und es wird

$$N = \frac{EZ}{24q}, \quad E = \frac{24Nq}{Z}, \quad Z = \frac{24Nq}{E} \text{ und } q = \frac{EZ}{24N}.$$

Um zu einem Ausdrucke für den räumlichen Inhalt eines Hohofens zu gelangen, nenne man

J die Capacität desselben in Kubikfußen,

i das Volum einer Gicht an Beschickung und Brennmaterial, daher deren gesammten Masseninhalt in Kubikfußen,

e das Gewicht an Eisen in Pfunden, welches in einem Kubikfuße der gesammten Gichtenmasse enthalten ist,

dann wird seyn

$$\frac{q}{i} = e$$

und umgekehrt

$$\frac{i}{q} = \frac{1}{e}.$$

Das Volum eines Hohofens wird erhalten, wenn man die Anzahl Gichten, welche derselbe faßt, mit dem Masseninhalte einer Gicht multiplicirt, es ist daher

$$J = Ni$$

und

$$N = \frac{J}{i}.$$

Nun fand man aber vorhin

$$N = \frac{nZ}{24} = \frac{E}{q} \cdot \frac{Z}{24},$$

folglich wird, wenn man diesen Werth für N in die nächst vorhergehende Gleichung substituirt:

$$\frac{E}{q} \cdot \frac{Z}{24} = \frac{J}{i}$$

und wegen $\frac{i}{q} = \frac{1}{e}$, auch

$$\frac{E}{e} \cdot \frac{Z}{24} = J$$

oder auch

$$\frac{J}{E} = \frac{1}{e} \cdot \frac{Z}{24}.$$

Diese Gleichung führt zu der Proportion

$$E : J = e : \frac{Z}{24} .$$

Demnach verhält sich die absolute Production eines Hohofens zu dessen räumlichem Inhalte, wie das Gewicht an Eisen das in einem Kubikfuße der Gichtenmasse enthalten ist, zu der Gichtenzeit.

Bedeuten $J_1$, $E_1$, $Z_1$ und $e_1$ analoge Werthe für einen zweiten Hohofen, der mit dem erstern eine geometrisch ähnliche Construction hat, so folgt ebenso

$$J_1 = \frac{Z_1}{24} \cdot \frac{E_1}{e_1}$$

und es wird offenbar bei zwei geometrisch ähnlich construirten Hohöfen die Proportion stattfinden müssen:

$$J : J_1 = \frac{ZE}{e} \cdot \frac{Z_1 E_1}{e_1} ,$$

woraus sich das Verhältniß der Gichtenzeiten, nämlich

$$\frac{Z}{Z_1} = \frac{J}{J_1} \cdot \frac{E_1}{E} \cdot \frac{e}{e_1}$$

ergibt.

Die innern Dimensionen eines Hohofens kann man als Functionen des Kohlensackdurchmessers ausdrücken; schlägt man dieses Verfahren ein, so erhält man Verhältnißzahlen, durch welche man geometrisch ähnliche Hohöfen construiren und die räumlichen Inhalte der einzelnen Theile, mithin den Inhalt des ganzen Ofens, durch den Durchmesser ausdrücken kann. In einem solchen Falle wird die Gleichung nothwendig die Form

$$J = \mu D^3$$

erhalten müssen, worin D den Durchmesser und $\mu$ einen Zahlencoefficienten bedeutet, der für gleiche Verhältnisse, das ist für ein gleiches Constructionssystem unter allen Umständen gleich seyn wird.

Wird dieser Werth für J in die obige Gleichung gebracht, dann erhält man:

$$\frac{Z}{Z_1} = \frac{D^3}{D_1^3} \cdot \frac{E_1}{E} \cdot \frac{e}{e_1}$$

und hieraus folgt die Proportion:

$$Z : Z_1 = \left\{ \begin{matrix} D^3 : D_1^3 \\ E_1 : E \\ e : e_1 \end{matrix} \right\} .$$

In zwei geometrisch ähnlichen Hohöfen verhalten sich demnach die Gichtenzeiten, wie die Kubi der Kohlensackdurchmesser, wie die Gewichte Eisen, welche in einem Kubikfuße der gesammten Gichtenmasse enthalten sind und umgekehrt, wie die absoluten Productionen.

Bei gleichen Gichtenzeiten und gleichen Eisengehalten der Gichtenmassen verhalten sich daher auch die absoluten Productionen zweier geometrisch ähnlichen Hohöfen, wie ihre räumlichen Inhalte oder wie die Kubi ihrer Kohlensackdurchmesser.

Wenn man nun in der Formel

$$D = 0{,}02303 \sqrt{\frac{k\,E}{m}}$$

für D zwei willkürliche Werthe setzt und z. B. den Betrieb auf Holzkohlen bezieht, so lassen sich die absoluten Productionen E und $E_1$ bestimmen, welche diesen Durchmessern entsprechen müssen. Es sey $D = 6$ Fuß und $D_1 = 15$ Fuß, so erhält man $E = 6811$ Pfd. und $E_1 = 42570$ Pfd. Roheisen. Verschmelzen nun diese beiden Hohöfen von den Durchmessern D und $D_1$ bei gleichem Brennmateriale auch dieselben Beschickungen, so wird $e = e_1$ seyn, und man erhält

$$\frac{Z}{Z_1} = \frac{D^3\,E_1}{D_1{}^3\,E}.$$

Substituirt man in diese Gleichung die so eben angenommenen und berechneten Werthe von D, $D_1$, E und $E_1$, dann erhält man

$$\frac{Z}{Z_1} = \frac{6^3 \times 42570}{15^3 \times 6811} = 0{,}4\,,$$

daher

$$Z = 0{,}4\; Z_1\,.$$

Hieraus würde nun folgen, daß in einem Hohofen von 6 Fuß Durchmesser die Gichten nur 0,4 jener Zeit im Ofen verweilen dürfen, welche für einen Ofen von 15 Fuß Durchmesser als angemessen gefunden worden ist.

Mit diesem Resultate steht jedoch die Erfahrung sehr im Widerspruche, denn diese hat längst gelehrt, daß bei einem und demselben Brennmateriale und gleicher Beschickung, für eine und dieselbe Qualität des Roheisens, in den Hohöfen von verschiedenster Größe die Gichtenzeiten unter allen Umständen dieselben bleiben müssen, und daß sich die Erfolge bezüglich der erblasenen Roheisenqualität und des relativen Brennmaterialaufwandes nachtheilig ändern, sobald von der erfahrungsmäßigen Gichtenzeit auffallend abgewichen wird. Wäre z. B. für den Ofen von 15 Fuß Durchmesser die entsprechende Gichtenzeit $Z_1 = 16$ Stunden durch den

Betrieb erfahrungsmäßig zuträglich gefunden worden, dann würde sie für einen andern, dem erstern geometrisch ähnlichen Hohofen von 6 Fuß Durchmesser unter sonst gleichen Umständen nur $16 \times 0{,}4 = 6{,}4$ Stunden betragen dürfen, was augenscheinlich unrichtig ist und, wie gesagt, allen Erfahrungen widerspricht.

Walter de St. Ange und le Blanc sagen in ihrer praktischen Eisenhüttenkunde Bd. III Seite 227 über den Niedergang der Gichten: „Sucht man das zwischen dem räumlichen Inhalte der Hohöfen und ihrer täglichen Production stattfindende Verhältniß, so findet man eine sehr große Verschiedenheit zwischen den Kohks- und Holzkohlen-Hohöfen, und es entstehen daraus Differenzen in der Zeit des Aufenthaltes der Gichten in den Oefen, die fast diesen Verhältnissen proportional sind." Weiter wird dort abstrahirt, daß das Verhältniß des räumlichen Inhaltes der Oefen zur absoluten Production, wenn ersterer in Kubikmetern, letztere in Tonnen ausgedrückt wird:

bei Holzkohlen-Hohöfen $\frac{J}{E_0} = 5$ ,

„ Kohks-Hohöfen $\frac{J}{E_0} = 10$

betrage.

Auf österreichisches Maaß und Gewicht reducirt, würde sich hiernach, wenn J in Kubikfußen und $E_0$ in Centnern gegeben sind,

für Holzkohlen-Hohöfen $\frac{J}{E_0} = 8{,}86$

„ Kohks-Hohöfen $\frac{J}{E_0} = 17{,}72$

ergeben.

Aus der Gleichung $\frac{J}{E} = \frac{Z}{24} \cdot \frac{1}{e}$ ist aber ersichtlich, daß nothwendig wegen $\frac{1}{e}$ eine große Verschiedenheit zwischen Holzkohlen- und Kohks-Hohöfen stattfinden muß; es muß aber auch sogar eine Verschiedenheit zwischen Hohöfen, welche mit weicher und harter Holzkohle betrieben werden, eintreten, denn $\frac{1}{e}$ ist eine nach der Verschiedenheit des Brennmaterials ebenfalls verschiedene Größe. Endlich darf nicht übersehen werden, daß auch der Eisengehalt der Beschickung einen sehr wesentlichen Einfluß auf diese Größe nimmt.

Wenn daher die Verhältnisse zwischen dem räumlichen Inhalte der Hohöfen und ihrer absoluten Production verglichen werden wollen, so muß außer dem Brennmateriale auch die größere oder geringere Reichhaltigkeit der Beschickung hiebei in Erwägung gezogen werden, und man kann daher sagen: bei zwei Hohöfen, welche gleiche Beschickungen mit verschiedenen Brennmaterialien verschmelzen, verhalten sich die räumlichen Inhalte dividirt durch die absoluten Productionen, wie die den Brennmaterialien zukommenden erfahrungsmäßigen Gichtenzeiten, und bei gleichen Beschickungen und gleichen Brennmaterialien werden die Quotienten von $\frac{J}{E_0}$ immer constante Zahlen seyn müssen.

Unter der letztern Voraussetzung hat man also für zwei Hohöfen, wenn p die constanten Quotienten bezeichnet:

$$\frac{J}{E} = p \text{ und } \frac{J_1}{E_1} = p$$

das ist

$$\frac{J}{E} = \frac{J_1}{E_1}$$

und da es bei geometrisch ähnlicher Construction auch gestattet ist, für die räumlichen Inhalte die Kubi der Kohlensackdurchmesser zu setzen, so folgt auch

$$\frac{D^3}{E} = \frac{D_1^3}{E_1}.$$

Werden nun in diese Gleichung die frühern Werthe von D, $D_1$, E und $E_1$ gebracht, so erhält man

$$\frac{216}{6811} = \frac{3375}{42570},$$

das ist

$$0{,}0317 = 0{,}0792,$$

mithin eine Ungereimtheit, welche durchaus nicht stattfinden soll.

Die so eben berechneten Quotienten sind statt constant, variabel, was sie weder seyn sollen noch seyn können, und die Formel

$$D = \sqrt{\frac{4}{\pi} \cdot \frac{k\,E}{2400\,m}}$$

führt in dieser Beziehung zu eben so absurden Resultaten, wie sie schon für die Gichtenzeiten erhalten wurden; man ist daher zu dem Schlusse vollkommen berechtigt, daß die Prämissen, auf welche sie gegründet worden ist, unrichtig sind.

Für den räumlichen Inhalt eines Hohofens ist früher der Ausdruck

$$J = \frac{Z}{24} \cdot \frac{E}{e}$$

abgeleitet worden, und wenn man alle Dimensionen eines Hohofens nach empirischen Regeln durch den Kohlensackdurchmesser ausdrückt, kann man auch setzen

$$J = \mu D^3 .$$

Durch Gleichsetzung dieser beiden Ausdrücke für den räumlichen Inhalt eines Hohofens wird

$$\mu D^3 = \frac{Z}{24} \cdot \frac{E}{e}$$

und hieraus endlich

$$D = \sqrt[3]{\frac{Z}{24} \cdot \frac{E}{e} \cdot \frac{1}{\mu}} .$$

Diese Formel ist sofort anwendbar, wenn für einen gewissen Ofen der Werth von $\mu$ bekannt ist, man kann hiefür auch aus der Praxis Werthe entlehnen oder aus allgemeinen Verhältnißzahlen besonders ableiten.

In den Resultaten des Maschinenbaues von Redtenbacher sind zur geometrisch ähnlichen Construction der Hohöfen die folgenden Verhältnißzahlen aufgestellt; es sollen diese sowohl für Holzkohlen- als Kohks-Hohöfen gelten, und da auf das Vorhandenseyn eines Kohlensackes keine Rücksicht genommen ist, so bezieht sich der Durchmesser auf den größten Horizontalquerschnitt.

| | |
|---|---|
| Durchmesser der Gicht . . . . . | 0,430 D |
| Unterer Rastdurchmesser . . . . . | 0,310 D |
| Weite des Herdes . . . . . | 0,220 D |
| Länge desselben . . . . . | 0,605 D |
| Höhe vom Bodenstein bis zu den Formen . . . . | 0,183 D |
| Ganze Höhe des Ofens vom Bodenstein bis zur Gicht, U = | 3,430 D |
| Höhe des Schachtes . . . . . | 2,264 D |
| „ der Rast . . . . . | 0,597 D |
| Ganze Höhe des Gestelles . . . . . | 0,569 D |

Mit diesen Verhältnissen erhält man nun:

| | |
|---|---|
| den räumlichen Inhalt des Obergestelles . . . | = 0,02148 D³ |
| „ „ „ der Rast . . . . . | = 0,21977 D³ |
| „ „ „ des Schachtes . . . . | = 0,95715 D³ |
| daher räumlicher Inhalt des ganzen Ofens, | J = 1,19840 D³ |

mithin $\mu = 1{,}1984$.

Will man den Raſtwinkel kennen lernen, der hier vorausgeſetzt aber nicht angegeben iſt, ſo hat man

$$\text{tang.}\,\alpha = \frac{0{,}597\,D \times 2}{D - 0{,}310\,D},$$

woraus folgt

$$\text{tang.}\,\alpha = \text{tang.}\,\frac{1194}{690} = 60\,\text{Grade}.$$

Der Werth von $\mu$, welcher nach dieſen Verhältniſſen gefunden wird, weicht von jenen durch Vergleichung verſchiedener Hohöfen erhaltenen ſehr bedeutend ab, und man würde mit ihm, namentlich für Holzkohlen, auffallend große Durchmeſſer erhalten. Man will nämlich gefunden haben, daß Holzkohlen-Hohöfen von beiläufig 30 Fuß Höhe und 8 Fuß Durchmeſſer, einen räumlichen Inhalt von 800 Kubikfuß erhalten ſollen, aus welchen Verhältniſſen $\mu = \frac{800}{8^3} = 1{,}561$ reſultirt. Vergleicht man die Angaben über mehrere Kohks-Hohöfen, nach welchen dieſelben
bei 11 Fuß Durchmeſſer einen räumlichen Inhalt von 2000 Kubikfuß,
„ 14 „ „ „ „ „ „ 4000 „
erhalten ſollen, ſo erhält man beziehungsweiſe $\mu = 1{,}503$ und $\mu = 1{,}457$, daher im Mittel $\mu = 1{,}480$.

Bei den verſchiedenen Brennmaterialien, als Holzkohlen, Kohks und Steinkohlen, müſſen die Werthe von $\mu$ unter ſich immer verſchieden ſeyn, weil das Verhältniß des Durchmeſſers zu der ganzen Höhe des Ofens je nach dem Brennmaterial in der Regel auch verſchieden iſt. Die folgenden Verhältnißzahlen für Holzkohlen und Kohks kann man als annähernde Mittelzahlen betrachten, jene für Steinkohlen aber ſind den Dimenſionen der Steinkohlen-Hohöfen zu Dowlais in Südwales entnommen.

| | Holzkohlen. | Kohks. | Steinkohlen. |
|---|---|---|---|
| Durchmeſſer des Kohlenſackes . . . | D | D | D |
| „ der Gicht . . . . . | 0,400 D | 0,500 D | 0,600 D |
| „ oben am Geſtelle . . . | 0,350 D | 0,250 D | 0,250 D |
| „ zwiſchen den Formen . | 0,250 D | 0,210 D | 0,250 D |
| Höhe des ganzen Geſtelles . . . . | 0,740 D | 0 667 D | 0,250 D |
| „ „ Obergeſtelles . . . . . | 0,490 D | 0,457 D | 0,146 D |
| „ „ Kohlenſackes . . . . . | 0,292 D | 0,113 D | 0,506 D |
| „ der Raſt . . . . . | 0 464 D | 0 842 D | 0,644 D |
| „ des Schachtes . . . . . | 3,004 D | 2,378 D | 1,200 D |
| Ganze Höhe des Ofens . . . H= | 4,500 D | 4,000 D | 2,600 D |
| Raſtwinkel . . . . . $\alpha$= | 55° | 65° | 60° |

Aus diesen Verhältnißzahlen berechnen sich die räumlichen Inhalte der einzelnen Theile wie folgt:

| | Holzkohlen | Kohks. | Steinkohlen. |
|---|---|---|---|
| Capacität des Schachtes . . . . . | 1,2270 $D^3$ | 1,0890 $D^3$ | 0,6158 $D^3$ |
| „ „ Kohlensackes . . . . | 0,2293 $D^3$ | 0,0890 $D^3$ | 0,3972 $D^3$ |
| „ der Rast . . . . . | 0,1789 $D^3$ | 0,2298 $D^3$ | 0,0659 $D^3$ |
| „ des Obergestelles . . . | 0,0350 $D^3$ | 0,0190 $D^3$ | 0,0072 $D^3$ |
| daher Capacität des Ofens . . J = | 1,6702 $D^3$ | 1,4268 $D^3$ | 1,0861 $D^3$ |

Wenn man den räumlichen Inhalt des ganzen Ofen = 1 setzt, so erhält man bei

| | Holzkohlen. | Kohks. | Steinkohlen. |
|---|---|---|---|
| die Capacität des Schachtes . . = | 0,7347 J | 0,7633 J | 0,5670 J |
| „ „ „ Kohlensackes . = | 0,1373 J | 0,0624 J | 0,3658 J |
| „ „ der Rast . . . = | 0,1071 J | 0,1611 J | 0,0606 J |
| „ „ des Obergestelles . = | 0,0209 J | 0,0132 J | 0,0066 J |
| J = | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000. |

Setzt man nun in der Formel

$$D = \sqrt[3]{\frac{Z}{24} \cdot \frac{E}{e} \cdot \frac{1}{\mu}}$$

die obigen Werthe für $\mu$, so erhält man ganz allgemein:

für Holzkohlen-Hohöfen $D = 0{,}8448 \sqrt[3]{\frac{Z}{24} \cdot \frac{E}{e}}$,

für Kohks-Hohöfen $D = 0{,}8883 \sqrt[3]{\frac{Z}{24} \cdot \frac{E}{e}}$,

für Steinkohlen-Hohöfen $= 0{,}9728 \sqrt[3]{\frac{Z}{24} \cdot \frac{E}{e}}$.

Statt dieser eben abgeleiteten Werthe von $\mu$ lassen sich natürlich auch andere setzen, welche gewissen gegebenen Verhältnissen und Anordnungen entsprechen.

Aus diesen Formeln geht hervor, daß der Durchmesser eines Kohlensackes und mit ihm alle Dimensionen, welche auf ihn bezogen sind, daher auch der räumliche Inhalt eines Hohofens bei gegebener absoluter Production, lediglich von dem Producte der Gichtenzeit in die Anzahl Kubikfuße Brennmaterial und Beschickung, welche die Erzeugung von 1 Pfd. Roheisen erfordert, abhängig ist, denn es ist $\frac{1}{e} = \frac{i}{q}$; es folgt hieraus ferner, daß bei gleichen Beschickungen dichtere Brennmaterialien, und bei gleichen Brennmaterialien reichere Beschickungen, kleinere Hohofendimensionen erfordern, als leichtere Brennmaterialien und ärmere Beschickungen.

Für zwei geometrisch ähnliche Hohöfen hat man die Gleichung gefunden

$$D_1^3 E e_1 Z = D^3 E_1 e Z_1$$

und man erhält hieraus

$$D_1 = D \sqrt[3]{\frac{E_1}{E} \cdot \frac{e}{e_1} \cdot \frac{Z_1}{Z}}.$$

Bei einem im Betriebe stehenden Hohofen sind die Größen D, E, e und Z jederzeit genau bekannt, und es läßt sich mittelst der vorstehenden Formel für jede andere beabsichtigte Production $E_1$ bei denselben Schmelzmaterialien der entsprechende Durchmesser finden, wenn man $e_1 = e$ und $Z_1 = Z$ setzt, denn es wird sodann einfach

$$D_1 = D \sqrt[3]{\frac{E_1}{E}},$$

und dieser Ausdruck stimmt mit den Lehrsätzen der körperlichen Geometrie vollkommen überein. Wenn die Anlage eines Hüttenwerkes zur Roheisenerzeugung beschlossen ist, so ist wohl vorauszusetzen, daß außer dem Brennmaterial auch die Quantität und Gattung der zu verhüttenden Erze bekannt ist, obwohl es sich manchmal trifft, daß weder die eine noch die andere dieser Bedingungen erfüllt ist und man lediglich auf glückliche Zufälle vertraut. Kennt man nun die Schmelzmaterialien, dann sind auch die relativen Gewichte derselben bekannt, und aus der Beschaffenheit des Brennmaterials kann man mit hinreichender Verläßlichkeit auf den etwaigen relativen Aufwand zur Roheisenerzeugung schließen. Die Analyse der Erze gibt deren Eisengehalt an, führt zur zweckmäßigsten Gattirung und bestimmt den Kalkzuschlag. Allerdings treten nach einem eröffneten Betriebe und im weitern Verlaufe desselben Verhältnisse und Erscheinungen ein, welche eine Abänderung in der Gattirung und dem Kalkzuschlage gegen die anfänglichen Bestimmungen nothwendig machen, allein dessenungeachtet

genügen die auf Grundlage der Analyse erstmals getroffenen Anordnungen vollkommen, um die Werthe von $\frac{1}{e} = \frac{i}{q}$ noch auf eine andere Weise allgemein darzustellen, wodurch sie für die Anwendung auf specielle Fälle geeigneter werden.

Es sey

$\gamma$ das Gewicht eines Kubikfußes Beschickung,

$\gamma_1$ das Gewicht eines Kubikfußes des disponiblen Brennmateriales, oder bei gemischten Brennmaterialien das Mittel-Gewicht,

$q_1$ der mittlere Eisengehalt der gattirten Erze, nach Abzug des stets unvermeidlichen Schmelzverlustes,

c der Kalkzuschlag zu 100 Pfd. Gattirung,

k der Brennmaterial-Aufwand zu 100 Pfd. Roheisen,

dann erhält man folgende Beziehungen:

Wenn in 100 Pfd. Gattirung $q_1$ Pfd. Eisen sind, so müssen nothwendig in $(100+c)$ Pfd. Beschickung ebenfalls $q_1$ Pfd. Eisen enthalten seyn, und man erhält durch die Proportion

$$(100+c) : q_1 = \gamma : 1$$

den Eisengehalt, welcher in einem Kubikfuße Beschickung enthalten seyn wird, es ist derselbe daher

$$\frac{q_1 \gamma}{100+c} .$$

Umgekehrt erhält man die Anzahl Kubikfuße Beschickung, welche einem Pfunde Eisen entsprechen

$$\frac{100+c}{q_1 \gamma} .$$

Man hat angenommen, daß 100 Pfd. Eisen k Pfunde Brennmaterial zu ihrer Erzeugung erfordern, mithin sind in Kubikfußen hiezu nöthig

$$\frac{k}{\gamma_1} .$$

Folglich bedarf man zu 1 Pfd. Eisen eine Brennmaterialmasse von

$$\frac{k}{100\gamma_1} .$$

Die Masse an Beschickung und Brennmaterial in Kubikfußen ausgedrückt, welche zu 1 Pfd. Eisen erforderlich ist, läßt sich daher auch darstellen durch

$$\frac{k}{100\gamma_1} + \frac{100+c}{q_1 \gamma}$$

und es ist also

$$\frac{i}{q} = \frac{1}{e} = \frac{k}{100\gamma_1} + \frac{100+c}{q_1\gamma}.$$

Wird nun dieser Werth für $\frac{1}{e}$ in die frühern Gleichungen für die Durchmesser eingeführt, so ergeben sich folgende Formeln:

für Holzkohlen-Hohöfen $D = 0{,}8448 \sqrt[3]{\left[\frac{k}{100\gamma_1} + \frac{100+c}{q_1\gamma}\right]\frac{Z}{24} \cdot E}$,

für Kohks-Hohöfen $D = 0{,}8883 \sqrt[3]{\left[\frac{k}{100\gamma_1} + \frac{100+c}{q_1\gamma}\right]\frac{Z}{24} \cdot E}$,

für Steinkohlen-Hohöfen $D = 0{,}9728 \sqrt[3]{\left[\frac{k}{100\gamma_1} + \frac{100+c}{q_1\gamma}\right]\frac{Z}{24} \cdot E}$.

Für die Praxis reicht es hin, den Größen $\gamma$, $\gamma_1$, k, $q_1$, c und Z mittlere Werthe beizulegen, um sodann für jedes Brennmaterial den Durchmesser des Kohlensackes nur von der verlangten absoluten Production abhängig zu machen.

Ueber die Gichtenzeiten bei verkohlten Brennmaterialien, als Holzkohlen und Kohks, liegen genügende Erfahrungen vor; man weiß nämlich, daß bei dem Betriebe auf graues Roheisen, wenn von abnormen Fällen abgesehen wird, dieselben für Holzkohlen 16 Stunden und für Kohks 40 Stnnden durchschnittlich betragen sollen und etwa $^3/_4$ dieser Zeiten die Erzeugung eines weißen Roheisens begünstigen.

Dagegen fehlt es zur Zeit noch an genauen und speciellen Angaben über die Gichtenzeiten bei Schmelzungen mit rohen Brennmaterialien. Das rohe Holz, der lufttrockne und gedarrte Torf werden nur als theilweises Surrogat für die Holzkohle bei der Roheisenerzeugung angewendet, wogegen die rohe Steinkohle zur Roheisenerzeugung als selbstständiges Brennmaterial längst im Großen aufgetreten ist, daher man auch von der Anwendung der erstern Brennmaterialien hier ganz absieht.

Aus den Betriebsresultaten der schottischen Hohöfen scheint hervorzugehen, daß bei diesen die Gichtenzeiten für rohe Steinkohlen über 40 Stunden betragen. Erwägt man nun, daß in den gewöhnlichen Verkohkungsöfen eine Charge 24 bis 36 Stunden, daher im Mittel 30 Stunden in Anspruch nimmt, um Back- und Sinterkohlen in Kohks zu verwandeln, so könnte man folgern, daß jene rohe Steinkohlen, welche zumeist in diesem Zustande zu Schmelzungen unmittelbar angewendet werden, nämlich die Sandkohle und der Anthracit, während eines Verweilens

von 36 Stunden in Hohöfen wirklich destillirt und verkohlt werden müssen. Wenn nun aber schon das verkohlte Material 40 Stunden zum gehörigen Effecte in Anspruch nimmt, so ist schließlich anzunehmen, daß für das rohe Material füglich keine geringere, vielmehr eine etwas größere Gichtenzeit zu rechnen ist und man darf daher für rohe Steinkohlen eine Gichtenzeit von 48 Stunden als geeignet voraussetzen.

Diese Verschiedenheit in den erfahrungsmäßigen Gichtenzeiten für vegetabilische und mineralische Brennmaterialien scheint wohl die Hauptursache zu seyn, warum eine Beimischung von mineralischem Brennmaterial zu vegetabilischem nie von dem Erfolge begleitet ist, welchen man gewöhnlich erwartet. Nach meinen mehrjährigen Versuchen, der weichen Holzkohle rohe und zwar vorzügliche Sandkohlen von den Radwitzer Kohlenwerken zuzusetzen, hat sich ergeben, daß der Gichtenwechsel sich um so mehr verzögerte, je größer der Zusatz genommen wurde, und daß, sobald man die ursprüngliche Production durch Herstellung eines lebhaftern Gichtenwechsels wieder zu erreichen strebte, man weißes Roheisen bei übrigens vollkommenem Gaargange erzeugte.

Dem Vorstehenden zufolge darf man

für Holzkohlen $Z = 16$
„ Kohks $Z = 40$
„ Steinkohlen $Z = 48$ Stunden setzen.

Andere und eigene Erfahrungen haben dargethan, daß ein Kubikfuß Beschickung von Erzen mit einem Ausbringen von 20 bis 40 Proc. Eisen, im Mittel 90 Pfd. wiegt, weßhalb man setzen kann

$$\gamma = 90 \text{ Pfd. und } q_1 = 30 \text{ Pfd.}$$

Der Kalkzuschlag ist nicht allein bei einem und demselben Brennmateriale meist verschieden, weil er sich außer seinen eigenen Bestandtheilen, insbesondere nach jenen der Gattirung richtet, sondern in den meisten Fällen ist er auch sehr verschieden zwischen vegetabilischem und mineralischem Brennmaterial; bei dem erstern findet man ihn in den meisten Fällen zwischen 10 und 20 Proc., bei dem letztern zwischen 30 und 40 Proc. angewendet. Man entfernt sich daher sicher nicht sehr von der Wahrheit, wenn man für

Holzkohlen $c = 15$ Pfd.,
Kohks und Steinkohlen $c = 35$ Pfd.

als Mittelwerthe setzt.

Der relative Brennmaterial-Aufwand richtet sich streng genommen:

a) nach der beabsichtigten Qualität des Roheisens,
b) nach dem Eisengehalte der Beschickung,

c) nach dem Oxydationszustande, in welchem das Eisen in den Erzen erscheint, und

d) nach der Temperatur, Menge und Pressung der Luft, welche einem Hohofen zugeführt wird.

Walter de St. Ange und le Blanc haben im ersten Theile ihrer praktischen Eisenhüttenkunde, übersetzt von Carl Hartmann, eine Zusammenstellung über den Aufwand an Holzkohlen bei Verhüttung verschiedener Eisenerze, mit Rücksicht auf ihren Eisengehalt und ihre Schmelzbarkeit, gegeben, wonach ärmere Erze einen geringern Brennmaterial-Aufwand veranlassen sollen, als reichere, und es wäre nach diesen Angaben offenbar jene Hütte, welche arme Erze zu Gute zu machen gezwungen ist, bezüglich des Brennstoffes weit günstiger daran, als eine Hütte mit reichen Erzen, oder mit andern Worten: jeder Hüttenmann sollte auf die möglich ärmste Gattirung hinwirken, um günstige Erfolge zu erreichen. Mit dieser Ansicht werden wohl wenige Hüttenmänner einverstanden seyn, die in der Lage sind arme Erze verschmelzen zu müssen. Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß eine solche Anomalie wirklich eintreten kann, wenn man aus sehr reichen Oxydulen oder Oxyduloxyden, welche sich bekanntlich vorzugsweise zur Erzeugung eines weißen Roheisens eignen, durchaus graues Roheisen erblasen will.

Bei einem mittlern Ausbringen von 30 Proc. und bei einer Erhitzung der Luft auf 250 bis 300° C. kann man näherungsweise folgende Gewichtsmengen an Brennmaterial zur Erzeugung eines grauen Roheisens rechnen:

| | | bei kalter Luft: | bei erhitzter Luft: |
|---|---|---|---|
| zu 100 Pfd. Roheisen: | an Holzkohlen | 160 Pfd. | 130 Pfd. |
| „ | „ Kohks | 280 „ | 210 „ |
| „ | „ Steinkohlen | 330 „ | 250 „ |

Was endlich die Gewichte der meist in Anwendung kommenden Brennmaterialien anlangt, so lassen sich folgende Mittelwerthe nehmen:

| | | |
|---|---|---|
| Gewicht eines Kubikfußes weicher Holzkohlen | = | 7 Pfd. |
| „ „ „ harter dto. | = | 12 „ |
| „ „ „ Kohks | = | 20 „ |
| „ „ „ Steinkohlen | = | 40 „ |

Werden diese erörterten Mittelwerthe für $\gamma$, $\gamma_1$, c und k in dem Ausdrucke

$$\frac{k}{100\gamma_1} + \frac{100+c}{q_1\gamma}$$

substituirt, so erhält man

| | | für kalte Luft: | für erhitzte Luft: |
|---|---|---|---|
| bei weicher Holzkohle | $\frac{i}{q} = \frac{1}{e}$ | $= 0{,}2712\,c$ | $0{,}2283\,c$ |
| | und $e$ | $= 3{,}680$ Pfd. | $4{,}477$ Pfd. |
| bei harter Holzkohle | $\frac{i}{q} = \frac{1}{e}$ | $= 0{,}1759\,c$ | $0{,}1509\,c$ |
| | und $e$ | $= 5{,}681$ Pfd. | $6{,}626$ Pfd. |
| bei Kohks | $\frac{i}{q} = \frac{1}{e}$ | $= 0{,}1900\,c$ | $0{,}1550\,c$ |
| | und $e$ | $= 5{,}263$ Pfd. | $6{,}453$ Pfd. |
| bei Steinkohlen | $\frac{i}{q} = \frac{1}{e}$ | $= 0{,}1325\,c$ | $0{,}1125\,c$ |
| | und $e$ | $= 7{,}547$ Pfd. | $8{,}889$ Pfd. |

Mit diesen Werthen von $\frac{1}{e}$, in Verbindung mit jenen von **Z**, ergeben sich nun für die absoluten Productionen von **E** die Durchmesser für die verschiedenen Brennmaterialien aus den Formeln:

| | für kalte Luft: | für erhitzte Luft: |
|---|---|---|
| bei weichen Holzkohlen . . . | $D = 0{,}4766\sqrt[3]{E}$ | $0{,}4500\sqrt[3]{E}$ |
| bei harten Holzkohlen . . . | $D = 0{,}4125\sqrt[3]{E}$ | $0{,}3920\sqrt[3]{E}$ |
| bei Kohks . . . . . | $D = 0{,}6054\sqrt[3]{E}$ | $0{,}5657\sqrt[3]{E}$ |
| bei Steinkohlen . . . . . | $D = 0{,}6249\sqrt[3]{E}$ | $0{,}5917\sqrt[3]{E}$. |

Wenn man nach diesen Formeln den Durchmesser eines Kohlensackes berechnet oder auch die Formel selbst für einen speciellen Fall besonders entwickelt, immer wird man bei einzelnen Hohöfen auf größere oder geringere Differenzen stoßen, welche ihre Begründung darin finden, daß bei solchen Oefen ungewöhnliche Luftmengen und Pressungen angewendet werden, woraus andere als die vorausgesetzten Gichtenzeiten resultiren, daß die Verhältnisse der Dimensionen anders gewählt werden oder endlich daß sehr gutartige Beschickungen verschmolzen werden, welche die Erzeugung eines grauen Roheisens besonders erleichtern.

In manchen Fällen ist man genöthigt, gemischtes Brennmaterial anzuwenden, nämlich gleichzeitig weiche und harte Holzkohlen, auch wohl Holzkohlen mit einem Zusatze von lufttrockenem oder gedarrtem Torfe oder Torfkohle. Für solche Verschiedenheiten des Brennmaterials ist die Formel immer besonders zu entwickeln, denn aus den Verschiedenheiten der relativen Gewichte der Brennmaterialien resultiren auch verschiedene Hohofen-

dimensionen, und es würde zu weit führen, alle möglichen Fälle in Betracht ziehen zu wollen. Wie man aber in solchen Fällen zu verfahren hat, erläutert das folgende Beispiel.

Es soll ein Hohofen auf eine wöchentliche Production von 500 Entr. gußfähigem Roheisen construirt werden, zu dessen Betrieb $^2/_3$ weiche und $^1/_3$ harte Holzkohlen disponibel sind und wovon der Kubikfuß der erstern 7 Pfd., der letztern 10 Pfd. wiegt. Die stöchiometrische Anordnung der Beschickung verlangt, bei einem erwarteten Ausbringen von 30 Procent, einen Kalkzuschlag von 12 Proc.; ferner ist man berechtigt bei einer Erhitzung des Windes von 250° C. auf einen relativen Brennmaterial-Aufwand von 120 Pfd. schließen zu dürfen, weil benachbarte Werke bereits mit einem solchen bei annähernd ähnlichen Erzen arbeiten, und endlich ist das Gewicht eines Kubikfußes der angeordneten Beschickung durchschnittlich zu 86 Pfd. gefunden worden.

Man erhält mit diesen Daten das mittlere Gewicht eines Kubikfußes des gemischten Brennmateriales, nämlich

$$\gamma_1 = {}^2/_3 \times 7 + {}^1/_3 \times 10 = 8 \text{ Pfd.}$$

und

$$\frac{k}{100\,\gamma_1} + \frac{100+c}{q_1\gamma} = \frac{120}{800} + \frac{112}{86\times 30} = 0{,}1974$$

folglich wird für eine Gichtenzeit $Z = 16$ Stunden

$$D = 0{,}8448 \sqrt[5]{0{,}1974 \times {}^2/_3 \times \frac{50000}{7}} = 8{,}256 \text{ Fuß.}$$

Hiernach würde der räumliche Inhalt des Ofens

$$J = 8{,}256^3 \times 1{,}6702 = 940 \text{ Kubikfuß}$$

betragen müssen, vorausgesetzt, daß man sich der obigen Verhältnisse bedienen will.

Setzt man bei zwei 2zölligen Düsen eine Pressung von 24 Wasserzollen voraus, so erhält man mit den beiden erörterten Formeln

im einen Fall $D = 5{,}32$ Fuß,
im andern Fall $D = 4{,}6$ Fuß.

Eine Betrachtung der Gleichung

$$\frac{J}{E} = \frac{Z}{24} \cdot \frac{1}{e}$$

lehrt augenscheinlich, daß für ein und dasselbe Brennmaterial und dieselbe Beschickung die Werthe von $\frac{J}{E}$ immer constante Größen seyn müssen, und daß sie sich nothwendig ändern, sobald sich eine oder beide Größen ver-

ändern. Für eine in Centnern ausgedrückte absolute Production $E_0$ erhält man mit den obigen Werthen von Z und $\frac{1}{e}$:

| | | bei kalter Luft: | bei erhitzter Luft: |
|---|---|---|---|
| für weiche Holzkohlen | $\frac{J}{E_0} =$ | 18,08 | 15,22 |
| für harte Holzkohlen | $\frac{J}{E_0} =$ | 11,73 | 10,06 |
| für Kohks | $\frac{J}{E_0} =$ | 31,67 | 25,83 |
| für Steinkohlen | $\frac{J}{E_0} =$ | 26,50 | 22,50 |

Aus der Entwicklung der Gleichungen für die Kohlensackdurchmesser ist leicht zu ersehen, daß bei einem und demselben Brennmaterial für die verschiedensten absoluten Productionen das Verhältniß der Gichtenzeiten $\frac{Z}{Z_1} = 1$ werden muß, wenn man für die Production den Durchmesser entwickelt und beide Werthe in die Gleichung

$$\frac{Z}{Z_1} = \frac{D^3 E_1}{D_1^3 E}$$

substituirt.

Die Höhe eines Hohofens wird sehr häufig dadurch eine bedingte, daß man vorhandene Anhöhen benützen will, um die Schmelzmaterialien auf horizontalem oder doch wenig geneigtem Wege, mittelst einer Gichtbrücke, auf das Gichtplateau bringen zu können; es sind aber auch oft noch andere Gründe vorhanden, welche dazu veranlassen von den frühern Verhältnissen des Kohlensackdurchmessers zur ganzen Ofenhöhe abzuweichen, ohne daß jedoch hierdurch eine Veränderung im räumlichen Inhalte des Ofens hervorgerufen werden soll. Es fällt nicht schwer, für solche beschränkende Fälle passende Formeln abzuleiten, wie sogleich gezeigt werden wird.

Für ein gewähltes Constructionssystem sey
$J_0$ der räumliche Inhalt des Kohlensackes,
h die Höhe desselben, und
J wieder der ganze Inhalt des Ofens.

Der räumliche Inhalt des Kohlensackes läßt sich auch ausdrücken:

$$J_0 = \frac{\pi D^2}{4} h$$

und man kann sagen: $\frac{h}{H} = \delta$ und $\frac{J}{J_0} = v$, folglich wird wegen

$$h = \delta H \text{ und } J_0 = \frac{J}{v}$$

$$\frac{J}{v} = \frac{\pi D^2}{4} \cdot \delta H ,$$

welcher Gleichung auch die Form gegeben werden kann:

$$J = \frac{\pi D^3}{4} \cdot v \delta \frac{H}{D} ,$$

und wodurch der räumliche Inhalt des ganzen Ofens ausgedrückt wird.

Hat man sich für ein gewisses Verhältniß von $\frac{J}{E_0}$, worin $E_0$ in Centnern ausgedrückt ist, entschieden, und setzt dasselbe

$$\frac{J}{E_0} = p ,$$

so erhält man, wenn E die Production in Pfunden bedeutet,

$$\frac{J}{E} = \frac{p}{100}$$

oder

$$J = \frac{p E}{100} .$$

Bringt man diesen Werth für J in die obige Gleichung für den räumlichen Inhalt des ganzen Ofens, so wird

$$\frac{p E}{100} = \frac{\pi D^3}{4} \cdot v \delta \frac{H}{D} ,$$

und wenn man $\frac{H}{D} = \varphi$ setzt, ergibt sich schließlich der Durchmesser des Kohlensackes

$$D = \sqrt[5]{\frac{4 p E}{100 \pi v \delta \varphi}} .$$

Bei Beibehaltung der früher angenommenen allgemeinen Verhältnißzahlen der Dimensionen, welche

für weiche Holzkohlen $p = 18{,}08$ und $= 15{,}22$; $\delta = \frac{0{,}292}{4{,}5}$; $v = \frac{1{,}6702}{0{,}2293}$,

für harte Holzkohlen $p = 11{,}73$ und $= 10{,}06$; $\delta = \frac{0{,}292}{4{,}5}$; $v = \frac{1{,}6702}{0{,}2293}$,

für Kohks $p = 31{,}67$ und $= 25{,}83$; $\delta = \frac{0{,}113}{4}$; $v = \frac{1{,}4268}{0{,}0893}$,

für Steinkohlen $p = 26{,}50$ und $= 22{,}50$; $\delta = \frac{0{,}506}{2{,}6}$; $v = \frac{1{,}0861}{0{,}3972}$

betragen, erhält man sodann die folgenden Formeln:

| | bei kalter Luft: | bei erhitzter Luft: |
|---|---|---|
| für weiche Holzkohlen | $D = 0{,}7866 \sqrt[3]{\frac{E}{\varphi}}$ | $0{,}7427 \sqrt[3]{\frac{E}{\varphi}}$, |
| für harte Holzkohlen | $D = 0{,}6809 \sqrt[3]{\frac{E}{\varphi}}$ | $0{,}6470 \sqrt[3]{\frac{E}{\varphi}}$, |
| für Kohks | $D = 0{,}9629 \sqrt[3]{\frac{E}{\varphi}}$ | $0{,}8997 \sqrt[5]{\frac{E}{\varphi}}$, |
| für Steinkohlen | $D = 0{,}8526 \sqrt[3]{\frac{E}{\varphi}}$ | $0{,}8135 \sqrt[3]{\frac{E}{\varphi}}$. |

Die Gränzen, innerhalb welchen bei allen Hohöfen die Werthe von $\frac{H}{D} = \varphi$ liegen, sind erfahrungsmäßig 2,5 bis 4,5, und für Kohks insbesondere findet man beinahe immer $\frac{H}{D} = 3{,}5$ gewählt. Nimmt man nun für $\varphi$ verschiedene Werthe, welche zwischen diesen Gränzen liegen, so erhält man für gleiche räumliche Inhalte die entsprechenden Kohlensackdurchmesser und es ist hiernach die folgende Tabelle berechnet worden.

| Werthe von $\frac{H}{D} = \varphi$ | für weiche Holzkohlen bei | | für harte Holzkohlen bei | | für Kohks bei | | für Steinkohlen bei | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | kalter Luft | erhitzter Luft | kalter Luft | erhitzter Luft | kalter Luft | erhitzter Luft | kalter Luft | erhitzter Luft |
| | wird $D = \sqrt[5]{E}$ multiplicirt mit: | | | | | | | |
| 2,50 | 0,5796 | 0,5472 | 0,5017 | 0,4767 | 0,7094 | 0,6629 | 0,6282 | 0,5994 |
| 2,75 | 0,5614 | 0,5301 | 0,4860 | 0,4618 | 0,6873 | 0,6421 | 0,6085 | 0,5807 |
| 3,00 | 0,5454 | 0,5150 | 0,4721 | 0,4485 | 0,6676 | 0,6238 | 0,5911 | 0,5641 |
| 3,25 | 0,5310 | 0,5014 | 0,4597 | 0,4367 | 0,6500 | 0,6074 | 0,5756 | 0,5492 |
| 3,50 | 0,5181 | 0,4892 | 0,4485 | 0,4261 | 0,6342 | 0,5926 | 0,5615 | 0,5358 |
| 3,75 | 0,5063 | 0,4781 | 0,4383 | 0,4164 | 0,6198 | 0,5791 | 0,5488 | 0,5236 |
| 4,00 | 0,4955 | 0,4679 | 0,4289 | 0,4075 | 0,6066 | 0,5668 | 0,5371 | 0,5125 |
| 4,25 | 0,4856 | 0,4385 | 0,4204 | 0,3994 | 0,5944 | 0,5554 | 0,5263 | 0,5022 |
| 4,50 | 0,4765 | 0,4499 | 0,4124 | 0,3920 | 0,5832 | 0,5450 | 0,5164 | 0,4928 |

Um eine Uebersicht der Productionen zu erhalten, welche gegebenen Durchmessern entsprechen, sind diese für die Kohlensackdurchmesser von 6 bis 20 Fuß nach den frühern Formeln berechnet und in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

| Durchmesser D = | für weiche Holzkohlen bei | | für harte Holzkohlen bei | | für Kohks bei | | für Steinkohlen bei | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | kalter Luft | erhitzter Luft | kalter Luft | erhitzter Luft | kalter Luft | erhitzter Luft | kalter Luft | erhitzter Luft |
| | wird E in Pfunden = | | | | | | | |
| 6 | 1995 | 2370 | 3076 | 3586 | 973 | 1193 | 885 | 1043 |
| 7 | 3169 | 3764 | 4885 | 5694 | 1546 | 1894 | 1406 | 1656 |
| 8 | 4730 | 5619 | 7292 | 8501 | 2307 | 2828 | 2098 | 2472 |
| 9 | 6734 | 8000 | 103·2 | 12103 | 3285 | 4026 | 2988 | 3519 |
| 10 | 9238 | 10974 | 14145 | 16603 | 4506 | 5523 | 4099 | 4827 |
| 11 | 12324 | 14606 | 18952 | 22098 | 5997 | 7351 | 5455 | 6425 |
| 12 | 15963 | 18962 | 24612 | 28689 | 7786 | 9544 | 7082 | 8341 |
| 13 | 20296 | 24110 | 31292 | 36476 | 9899 | 12134 | 9004 | 10605 |
| 14 | 25349 | 30112 | 39082 | 45557 | 12364 | 15156 | 11246 | 13246 |
| 15 | 31178 | 37036 | 48069 | 56033 | 15207 | 18641 | 13832 | 16295 |
| 16 | 37839 | 44948 | 58388 | 68004 | 18455 | 22623 | 16788 | 19772 |
| 17 | 45385 | 53914 | 69975 | 81567 | 22137 | 27135 | 20136 | 23716 |
| 18 | 53875 | 64000 | 83064 | 96825 | 26277 | 32211 | 23903 | 28152 |
| 19 | 63362 | 75269 | 97691 | 113876 | 30905 | 37883 | 28112 | 33109 |
| 20 | 73903 | 87790 | 113945 | 132819 | 36046 | 44185 | 32788 | 38617 |

Diese Zusammenstellung der Resultate ist insoferne sehr instructiv, als sie zeigt, auf welch einen geringen Erfolg zu rechnen ist, wenn man bei gewöhnlichen Hohöfen für Holzkohlen, zumal von kleinen Durchmessern, statt des bisher angewendeten vegetabilischen Brennmateriales zu mineralischem übergehen will. Es werden in diesem Falle Productionen erreicht, die so gering sind, daß für jeden derartigen Versuch ein sicheres Mißlingen in Aussicht steht, auch wenn die Kraft des Gebläses, welche jedoch nur in sehr seltenen Fällen in ausreichendem Maaße vorhanden ist, wirklich hiezu hinreichend wäre. Bei Durchmessern von 6 bis 8 Fuß ist immer ein Erstarren des Roheisens im Herde zu befürchten, und es ist das letztere auch wirklich, während eines im Jahre 1853 vorgenommenen — übrigens sonst vollkommen gelungenen — Versuches, die Holzkohle ausschließlich durch rohe Steinkohlen bei den Hohöfen der Eisenwerke zu Horzowitz zu ersetzen, eingetreten.

Wenn man eine noch so große Anzahl Hohöfen, sowohl für vegetabilisches als mineralisches Brennmaterial unter sich vergleicht, so zeigt sich eine große Verschiedenheit in den angewendeten Constructionen, ja man findet ebenso häufig, daß zwei oder mehrere Hohöfen, welche mit ganz gleichen Schmelzmaterialien betrieben werden, dennoch verschiedene Dimensionenverhältnisse haben, ohne daß hierdurch auch nur der mindeste Einfluß auf den relativen Brennmaterialaufwand oder die Qualität des Roheisens bemerkbar wird. Es scheint daher fast, daß man den Verhältnissen der Dimensionen unter sich eine weit größere Wichtigkeit beilegte, als sie wirklich verdienen, und wenn man die oft sonderbaren Behauptungen und Ansichten über weite und enge Gichtmündungen, steile und flache Rasten ꝛc. liest, so gelangt man nur zu dem Schlusse, daß eigentlich jede Construction richtig ist, welche mit Rücksicht auf einen angemessenen räumlichen Inhalt des Ofens angewendet wird, und die sich nicht gar zu weit von gewissen allgemeinen Normen entfernt.

Den wesentlichsten Einfluß übt bei einem Hohofenbetriebe — in Betracht der Construction — der räumliche Inhalt eines Ofens, was auch die Gleichung

$$\frac{J}{E} = \frac{Z}{24} \cdot \frac{1}{e}$$

deutlich ausdrückt; ob man nun für einen — J angemessen — berechneten Durchmesser, die oben angenommenen Dimensionsverhältnisse beibehält oder davon abweicht, je nachdem Erfahrung oder Vorurtheil dieß als nützlich oder vortheilhaft erachtet, ist an sich von wenig oder gar keiner Bedeutung, so lange durch die Abweichung nicht eine wesentliche Veränderung im räumlichen Inhalte eines Ofens herbeigeführt wird. So spielt z. B. bei Manchen die obere Weite des Obergestelles eine sehr wichtige Rolle und sie wachen mit gar ängstlicher Subtilität über deren genaueste Herstellung. Bei dem Abwärmen eines Ofens ereignet es sich aber oft, daß durch Ablösungen die anfänglichen Dimensionen des Gestelles gänzlich verändert werden, ohne daß eine solche Erweiterung für den folgenden Betrieb auch nur von den mindesten nachtheiligen Folgen begleitet ist, und überdieß ist jedem Hüttenmann bekannt, daß schon nach wenigen Wochen eines Betriebes die Gestelldimensionen nicht mehr die ursprünglichen sind, und auch nicht wohl seyn können. Die englischen und schottischen Hohöfen zeigen in der Wahl ihrer Dimensionen und räumlichen Verhältnisse eine weit geringere Scrupulosität, als dieß bei den continentalen der Fall ist.

Eine gleiche ängstliche Sorgfalt und Subtilität findet man noch sehr häufig beim Anführen der Hohöfen befolgt, indem man der einmal gewählten Beschickung für die ersten Gichten noch einen reichlichen Zusatz

an Kalkstein zufügt, in der Voraussetzung dadurch eine flüssigere Schlacke zu erzeugen. Hierdurch wird aber das gerade Gegentheil erzielt, weil man endlich weiß, daß der Kalk nicht unbedingt ein Flußmittel ist, vielmehr durch ihn ebenso leicht eine sonst leichtflüssige Beschickung sehr strengflüssig werden kann. In dem Doppelsilicate, welches die Subsilicate der Kalk- und Thonerde bilden, prävalirt die Kalkerde sehr stark, daß aber dieses Silicat eben dadurch ein leichtflüssiges sey, wird Niemand zu behaupten einfallen, der über die Schmelzbarkeit der Silicate gehörig unterrichtet ist.

Im Allgemeinen wird — oder soll wenigstens — der Erbauung eines Hohofens immer eine Skizze vorangehen, um durch graphische Vorstellung einen Totaleindruck der Dimensionenverhältnisse zu erhalten. Hat man sich sodann über die Wahl derselben geeinigt, dann werden dieselben durch Zahlen ausgedrückt zu dem Ausdrucke

$$J = \mu D^3$$

und zu den Verhältnissen $\frac{H}{D}$ und $\frac{J}{J_0}$ führen, durch welche man in den Stand gesetzt ist, einen dem skizzirten, geometrisch ähnlichen Hohofen für jede verlangte absolute Production zu entwerfen, da die Beschaffenheit der Schmelzmaterialien und sonstigen Verhältnisse ebenfalls als bekannt vorausgesetzt werden müssen. Erst nach Vollendung dieser Vorarbeit soll man zum eigentlichen Entwurfe der ganzen Anlage schreiten.

---

## LXX.

## Ueber den Nutzeffect verschiedener Brenner bei Gasbeleuchtung; von Dr. J. Frick.

1) Ich habe hier Gelegenheit vielfältige Versuche über die Wirkung verschiedener Brenner bei verschiedenem Drucke zu machen, und habe dabei bemerkt, welch großen Einfluß der letztere auf den Nutzeffect hat und wie verschieden dieser Einfluß bei verschiedenen Brennern ist, so wie den großen Unterschied zwischen Brennern von einer und derselben Art. Ein Aufsatz in dem ersten Januarheft dieses Journals (Bd. CXXXV S. 74) gab mir Veranlassung, eine Zusammenstellung, und Ergänzung früherer

Erfahrungen vorzunehmen und auch das hiesige Gas in Bezug auf Leuchtkraft möglichst direct mit dem Münchener Gase zu vergleichen. In dem genannten Aufsatze sind nämlich Versuche von Steinheil und von Liebig angeführt, welche zur Untersuchung der Leuchtkraft des Steinkohlengases ausgeführt wurden; leider ist das Detail weggelassen, und es ist weder die Beschaffenheit des angewendeten Brenners noch der Druck angegeben, unter welchem die einzelnen Versuche gemacht wurden; es ist nur die Consumtion per Stunde angeführt und der Nutzeffect, und gesagt daß letzterer gemessen wurde durch eine Wachskerze, wie sie der Magistrat zu München zur Untersuchung des Gases verwende und welche mit einer Flamme von 27,4 Pariser Linien Höhe 10,081 Gramme Wachs per Stunde verzehre.

Ich ließ mir nun solche Kerzen von München kommen, sie wogen per Stück 8,93 Loth Zollgewicht und es war in dem Begleitschreiben bildlich und in Zahlen die Flammenhöhe, bei welcher in München das Gas untersucht werde, auf 26 bayerische Linien (= 23,3 Pariser Linien) angegeben. So brannten auch die Kerzen, und wohl auch bis auf 27,4 Pariser Linien und darüber, aber ohne besondere Erhöhung der Lichtstärke; sie verzehrten aber durchschnittlich nur 9,252 Gramme Wachs per Stunde, welche Consumtion bei einigen Versuchen bis auf 10,28 stieg, aber auch bis auf 8,2 sank, je nach der Beschaffenheit des Dochts, der überhaupt etwas stark kohlt. Uebrigens wurde die Kerze nie zur Vergleichung gebraucht, wenn sie nicht reichlich 23,3 Pariser Linien Flammhöhe hatte. Verglichen mit hier gekauften Wachskerzen von 5 und 4 Loth per Stück gaben sie nahe gleiche Lichtstärke und gleiche Wachsconsumtion. Die Lichtstärke war im Mittel aus drei Versuchen:

$$4 \text{ Loth} : 9 \text{ Loth} : 5 \text{ Loth} = 0{,}96 : 1 : 1{,}013.$$

2) Alle Versuche wurden mit einem Photometer nach Ritchie gemacht; die Gasflamme befand sich dabei auf einer horizontalen 5 Linien weiten Röhre, auf welche neben der Flamme ein Manometer aufgeschraubt war. Das Gas wurde aus den Zuleitungsröhren — ziemlich entfernt von der Fabrik — immer erst in ein nach englischen Kubikfußen getheiltes Gasometer genommen, in welchem ein Thermometer angebracht war und der Druck vor dem Brenner durch den Hahn einer Gasuhr regulirt, welche sich zwischen dem Gasometer und dem Manometer befand; die Consumtion wurde nun an dem mit Manometer versehenen Gasometer bestimmt. Alle Versuche wurden auf 0° C. und unter Einrechnung des eigenen Drucks des Gasometers auf 28″ Barometerstand reducirt; die unten folgende Tabelle enthält des Raumes wegen nur Mittelzahlen aus verschiedenen einzeln berechneten

Versuchen, bei welchen die Distanzen der Kerze selbst wieder Mittelzahlen aus mehrern oft von verschiedenen Personen gemachten Einstellungen waren; die Gasflamme hatte eine constante Entfernung von 12 Fuß vom Photometer, denn große Distanzen sind bei solchen Versuchen immer vorzuziehen.

Die ungleiche Farbe der Lichter trat manchmal — besonders bei kleinen Brennern und hohem Drucke — sehr störend auf. Versuche, welche ich machte, diese Störung dadurch zu eliminiren, daß einmal unter einem passend blauen, das anderemal unter einem passend gelben Glase eingestellt wurde, um dann aus beiden Einstellungen nach dem quadratischen Verhältnisse das Mittel zu nehmen, führten zu keiner Uebereinstimmung mit meiner Einstellung bei freiem Auge, und ich darf wohl sagen, daß ich darin durch jahrelange Uebung eine gewisse Fertigkeit erlangt habe. Es ergab z. B. das Mittel aus drei Versuchen für blaues Glas 12 : 2,86; für gelbes Glas 12 : 3,38; Mittel aus beiden 12 : 3,13; die freie Einstellung 12 : 3,23. Gelbes Licht ist eben auch Licht.

Die Kerzen wurden auch mit zwei verschiedenen Moderatorlampen verglichen, so wie das Gas; die eine brannte mit einer Flamme von 27 Millimeter Höhe, worüber noch einige 10 Millimeter hohe Zipfel hervorragten und hatte einen Docht von 22,5 Millimeter äußerm Durchmesser; die andere Lampe hatte einen Docht von 15 Millimeter äußerm Durchmesser und brannte 25 Millimeter hoch mit einem noch eben so hohen Zipfel. Legt man nur das Resultat der größern Lampe zu Grund und berechnet den Schoppen Oel = 0,375 Liter = 21,936 Zoll-Loth zu 15 kr. und 1000 Kubikfuß Gas zu 6 fl. rhein., so müßte man die in der folgenden Tabelle angegebenen Lichtstärken per Kubikfuß mit 0,5217 multipliciren, um zu finden, in welchem Verhältnisse die Unkosten für Oel zu jenen für Gas (= 1) stehen bei gleicher Helligkeit, und es zeigt sich, daß nur jene Brenner wohlfeiler sind als Oel, welche für den reducirten Kubikfuß per Stunde eine Helligkeit von mindestens 1,92 Wachskerzen geben.

| Nummer. | Bezeichnung des Brenners. | Druck in Millimetern, Straßendruck = 25. | Beobachtete Consumtion per Stunde in engl. Kubikfuß | Lichtstärke für die Consumtion von einem reducirten Kubikfuß per Stunde, ausgedrückt in Münchner Kerzen. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | I. Großer Messingbrenner mit | 34,1 | 13 78 | 2,45 |
| 2 | Schnitt, hier nicht üblich | 25 | 12,37 | 2,60 |
| 3 | derselbe | 10 | 6,41 | 2,85 |
| 4 | derselbe | 5 | 4 16 | 2,52 |
| 5 | derselbe | 3 | 2,55 | 2,31 |
| 6 | derselbe | 1 | 1,54 | 1,84 |
| 7 | II. Großer eiserner Schnittbrenner | 33 | 8,72 | 1,57 |
| 8 | mit mittelbreiter Flamme | 25 | 7,22 | 1,87 |
| 9 | derselbe | 10 | 4,05 | 2 18 |
| 10 | derselbe | 5 | 2,60 | 2,09 |
| 11 | derselbe | 3 | 2,03 | 1,68 |
| 12 | III. Mittl. eisern. Schnittbrenner | 25 | 4 66 | 2,17 |
| 13 | mit tulpenförmiger Flamme | 10 | 3,31 | 2 14 |
| 14 | IV Mittl. eisern. Schnittbrenner | 30 | 4,69 | 1,78 |
| 15 | mit breiter Flamme | 25 | 4,33 | 1,83 |

| Nummer. | Bezeichnung des Brenners. | Druck in Millimetern, Straßendruck = 25. | Beobachtete Consumtion per Stunde in engl. Kubikfuß. | Lichtstärke für die Consumtion von einem reducirten Kubikfuß per Stunde, ausgedrückt in Münchner Kerzen. |
|---|---|---|---|---|
| 16 | Brenner IV. | 10 | 2,24 | 2,50 |
| 17 | V. Kleiner eiserner | 25 | 3,43 | 0 97 |
| 18 | Schnittbrenner mit breiter Flamme | 15 | 2,40 | 1,65 |
| 19 | VI. Eiserner Fischschwanzbrenner | 12,5 | 4,14 | 1,69 |
| 20 | sogenannter Manchesterbrenner | 5 | 2 51 | 2,26 |
| 21 | Messing. Brenner mit kreisrundem | 6 | 5,26 | 3,05 |
| 22 | Schnitte u. Bugglas (Dumas-Br.) | 5 | 4,25 | 2,19 |
| 23 | derselbe | 4 | 3,66 | 1,82 |
| 24 | Porzellanen. Brenn. mit 30 Löchern | 5 | 3,96 | 2,61 |
| 25 | auf einem Kreise v. 16,5 Millim. | 3,5 | 3 38 | 3,12 Zug ganz offen |
| 26 | Durchmesser | 3,5 | 3 38 | 3,27 Zug geklopft |
| 27 | derselbe | 2 | 2,28 | 2,59 Zug offen |
| 28 | derselbe | 2 | 2,28 | 3,28 Zug geklopft |
| 29 | derselbe | 1,5 | 1,42 | 1,64 Zug offen |
| 30 | derselbe | 1,5 | 1,42 | 2,96 Zug geklopft |

3) Betrachtet man nun zuerst die Wirkung der offenen Brenner (ohne Zugglas) Nr. I bis VI, so zeigt sich bei allen eine Zunahme des Nutzeffects, wenn das Gas bei niedrigerem Drucke brennt; doch geht dieses nur bis zu einem Drucke von etwa 10 Millimetern, bei niedrigerem Drucke nimmt die Wirkung wieder ab. Weitere Brenner brennen vortheilhafter als engere und ertragen auch ohne Minderung des Effects einen höhern Druck. Allein bei einem Drucke von weniger als 25 bis 20 Millimeter wird das Licht flackernd, darum ist der Druck den das Gas in den hiesigen Röhren haben soll, auf 25 Millimeter gesetzt, was sich für die Privaten durch die Gasuhren und meist etwas engen Leitungen auf 20 Millimeter verringert. Nur die sogenannten Manchester-Brenner, wo das Gas aus zwei gegen einander geneigten Oeffnungen ausströmt (Nr. VI), brennen auch bei niedrigerem Drucke mit ruhigem Lichte; sie ertragen überhaupt keinen hohen Druck, brennen jedoch mit nur geringem Nutzen. Wenn also auch größere Brenner offenbar vortheilhafter brennen, selbst wenn man sie durch Schließung des Hahns auf die Consumtion kleinerer Brenner herunter bringt — vorausgesetzt daß das Flackern nicht hinderlich ist — so ist doch der Unterschied im Nutzeffect bei den einzelnen Brennern zu groß, als daß man denselben nur der verschiedenen Weite zuschreiben könnte, was deutlich aus der Vergleichung von Nr. II, III und IV hervorgeht. Alle Brenner, welche mit gutem Erfolge brennen, haben eine mehr hohe als breite Flamme. Ich habe nun eine Anzahl verschiedener Brenner aufgefeilt, und es zeigte sich, daß jene, welche vorher einen guten Effect gegeben hatten, oben auf dem Kopfe einen etwas weitern Schnitt hatten als auf der Seite (bei Nr. III im Verhältniß von 14 : 10), und daß der Schnitt mit einer kleinen Fräse gemacht war, während der Schnitt bei Nr. II, IV, V gleichweit, und entweder mit einer ganz großen Fräse oder eher mit der Laubsäge gemacht war. Bei der immer steigenden Gasconsumtion dürfte dieses von den Verfertigern der Brenner wohl zu beachten und die günstigsten Bedingungen durch weitere Versuche festzustellen seyn.

4) Was nun die Brenner mit Zugglas betrifft, so ist bei ihnen das Verhältniß umgekehrt: sie geben den größten Effect, wenn die Flamme möglichst hoch gehalten wird, natürlich ohne daß es auch nur entfernt zum Rauchen kommt; bei der bedeutenden Größe ihrer Oeffnungen ertragen sie jedoch nur ganz geringen Druck. Der Grund, warum sie bei noch niedrigerem Drucke weniger Licht geben, liegt darin, daß ihre Zugöffnungen so weit sind, daß sie auch für die größte Consumtion des Brenners ausreichen; will man sich daher mit kleinerem Lichtquantum begnügen, so muß man die Zugöffnungen durch allmähliges Verstopfen so klein

machen, daß die Flamme wieder nahe zu dem Punkte kommt, wo sie zu rauchen beginnen würde. Geschieht dieses, so ist ihr Nutzeffect bei jeder Consumtion sehr groß, wie die Tabelle zeigt. Ihre Anschaffung ist jedoch sehr theuer, da dieselben hier mit 2 fl. 48 kr. bezahlt werden, während ein Schnittbrenner 6 kr. kostet. Allein selbst mit dem guten Brenner Nr. III verglichen, würde der Mehraufwand ersetzt seyn, bis man durch letztere 1600 Kubikfuß zu 6 fl. per Tausend verbrannt hätte. Der Mehraufwand wird aber zum größern Theile schon dadurch compensirt, daß man viel engere Röhren zur Leitung verwenden kann, wenn man sich gleich bei der ersten Anlage zu solchen Brennern entschließt, weil sie nur geringen Druck erfordern. Ueberdieß gewähren sie ein viel angenehmeres Licht und gestatten die unbeschränkte Anwendung von Schirmen und Milchglasglocken.

Sehr wünschenswerth wäre es, wenn über die Zugöffnungen ein verschiebbarer Blechring gelegt wäre mit ganz gleichen Oeffnungen wie sie der Brenner hat, so daß man durch das Drehen des Ringes die Oeffnungen nach Belieben verschließen und so den Zug nach dem augenblicklichen Bedürfniß reguliren könnte, was natürlich beim Verstopfen viel umständlicher ist. Bei den messingenen Dumasbrennern müßte eine solche Einrichtung in der Fabrik selbst ohne große Preiserhöhung ausführbar seyn; bei den Porzellanbrennern kann man mit Wachs stopfen, da dieselben nie warm werden, und die Nachhülfe ist also leicht.

5) Eine Vergleichung der Leuchtkraft des hiesigen Gases mit jenem in München ist bei der ungleichen Wirkung der Brenner kaum ausführbar. In dem anfänglich citirten Aufsatze ist der Nutzeffect des Kohlengases für einen reducirten Kubikfuß bei 4 bis $4\frac{1}{2}$ Kubikfuß Consumtion per Stunde auf 2,317 bis 2,405 Kerzen angegeben. Setzt man nun die angewendeten Kerzen als richtig voraus und schließt man die schlechten Brenner aus, so geben die Versuche 4, 9, 12, wo ähnliche Consumtion stattfand, 2,52; 2,18; 2,17, was im Mittel 2,29 macht, und es wäre demnach unser hiesiges Gas allerdings geringer als jenes, welches Steinheil und v. Liebig untersuchten; allein genaue Vergleichung würde erfordern, daß derselbe Brenner unter demselben Druck gebraucht werde.

Schließlich bemerke ich noch, daß die eigentlich zur Berechnung gekommenen Versuche auf einen Zeitraum von mehreren Wochen vertheilt waren, daß dieselben theils bei Tage theils zur Nachtzeit gemacht wurden, daß man in der Gasfabrik nichts von den Versuchen wußte, also auch bei der Gasbereitung nicht darauf Rücksicht nehmen konnte, und daß endlich jedesmal vor den Versuchen ein Quantum Gas weggebrannt wurde, um frisches Gas aus den Hauptröhren zu erhalten.

Freiburg i./B., im Mai 1855.

## LXXI.

## Ueber künstliches Bittermandelöl aus Steinöl; von Professor Dr. Wagner in Nürnberg.

Concentrirte und rauchende Salpetersäure wirkt auf das rectificirte Steinöl nur wenig ein. Trägt man dagegen das letztere vorsichtig in ein Gemisch von concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure, welches in einer Kältemischung sich befindet, ein, so wird das Oel angegriffen und färbt sich gelb. Befördert man die Wirkung des Säuregemisches auf das Steinöl durch anhaltendes und öfters wiederholtes Umrühren, so nimmt das Oel nach mehreren Tagen die Eigenschaften des künstlichen Bittermandelöles (Nitrobenzols) an. Es wird von der darunter befindlichen Säure getrennt und braucht nur noch mit Wasser und zuletzt mit verdünnter Lösung von kohlensaurem Natron gewaschen zu werden, um zum Gebrauche fertig zu seyn. Der Geruch des Bittermandelöls tritt erst deutlich nach dem Waschen des Productes mit dem Alkali zum Vorschein, da er früher durch einen anderen, penetranten Nitrogeruch verdeckt wird. Es scheint, als ob der flüchtigste Theil des Steinöles vorzugsweise das dem Nitrobenzol ähnliche Product liefere. — Bei Anwendung von nicht rectificirtem Steinöl bildet sich außer dem genannten Product ein braunes Harz (dem sogenannten künstlichen Moschus aus Bernsteinöl ähnlich), welches dem Nitroproduct einen durchdringenden Moschusgeruch ertheilt — eine Beobachtung, welche die Parfümerie nicht unbenützt lassen sollte.

Vorstehendes ist nur als vorläufige Notiz zu betrachten. Ich bin damit beschäftigt zu untersuchen, 1) welches der fractionirten Destillationsproducte des Steinöles das Nitroproduct liefert; 2) ob und welcher Zusammenhang zwischen den Bestandtheilen des Steinöles und dem bei der Destillation der Steinkohlen erhaltenen Benzol, Toluol ꝛc. besteht. Bis jetzt erhielt ich als Resultat die interessante Thatsache, das die Nitroverbindung in weingeistiger Lösung mit Schwefelammonium behandelt, in eine organische Base übergeht, die wahrscheinlich Anilin ist.

## LXXII.

## Ueber Gewichtsvermehrung der Seide durch Anwendung eines Bleisalzes (Bleizucker); von Hrn. A. Chevallier.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, April 1855, S. 223.

Bekanntlich hat man bisher aus Gewinnsucht das Gewicht der Seide vermehrt, indem man sie mit einer geeigneten Substanz imprägnirte, welche somit ebenfalls als Seide verkauft wurde. Die Substanzen, welche zu diesem Zweck hauptsächlich benutzt wurden, sind der Knochenleim und die Melasse; in der letzten Zeit sind einige Kaufleute in ihrer Gewinnsucht so weit gegangen, zur Gewichtsvermehrung der Seide ein Bleisalz, den Bleizucker des Handels, anzuwenden, wodurch die Seide für die Gesundheit gefährlich wird.

Ich kann hinsichtlich dieses Betrugs folgende Beobachtungen mittheilen. Vor einiger Zeit besuchte mich ein Advocat und brachte mir Seidenproben, welche ihm von einer Nähterin übergeben worden waren; diese Frau hatte bemerkt, daß wenn sie die Seide in den Mund nahm, was man gewöhnlich zu thun pflegt wenn man den Seidenfaden in die Oehre der Nadel einführen will, ein süßer Geschmack wahrzunehmen war, welcher Unlust zum Essen, Uebelbefinden und Kolik zur Folge hatte.

Die Untersuchung welche ich mit solcher Seide vorgenommen habe, ergab, daß sie durch das Auswaschen 18½, 20 bis 21 Procent an Gewicht verliert, ferner daß die Substanzen welche ihr durch das Waschen entzogen werden, in Bleizucker und ein wenig Knochenleim bestehen. Das Waschwasser wurde nämlich gefällt: 1) reichlich weiß durch Schwefelsäure und schwefelsaure Alkalien; 2) schwarz durch Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium; 3) gelb durch Jodkalium und durch chromsaures Kali.

Spätere Versuche ergaben, daß von fünfzig Proben zu Paris gekaufter Seide zwanzig zur Gewichtsvermehrung mit einem Bleisalz in beträchtlicher Menge imprägnirt waren. [40]

---

[40] Veranlassung zur Anwendung des Bleizuckers behufs der Gewichtsvermehrung der Seide gab wahrscheinlich die Methode der HHrn. Torne und Riot, die Seide in sogenanntem schweren Schwarz (noir chargé) zu färben, beschrieben im polytechn. Journ. Bd. CXXXIII S. 47. A. d. R.

Ein einfaches Mittel, um die Gegenwart eines Bleisalzes in der Seide zu erkennen, besteht darin, eine gewisse Menge der verdächtigen Seide in eine Glasröhre zu tauchen, in welche man eine mit Essigsäure geschärfte Auflösung von Jodkalium gegossen hat. Wenn die Seide ein Bleisalz enthält, so bildet sich bald schön gelbes Jodblei, welches sich am Boden der Röhre absetzt.

---

## LXXIII.

## Ueber das Bleichen der Rohseide; von Prof. Dr. Wagner in Nürnberg.

Ich war in der Lage, Versuche über das Bleichen der Rohseide, ohne dieselbe zugleich zu entschälen, anstellen zu müssen, und versuchte außer anderen Methoden auch das schon im vorigen Jahrhundert von Baumé vorgeschlagene Verfahren, nach welchem die Rohseide mit einer Mischung von starkem Weingeist und Salzsäure digerirt, mit Weingeist ausgewaschen und getrocknet wird. Da ich bei Befolgung der Methode, was Weiße der gebleichten Seide und Gewichtsverlust betrifft, vorzügliche Resultate erhielt, so beschreibe ich den von mir eingeschlagenen Weg, um dadurch Versuche im Großen zu veranlassen.

Ich benutzte zu meinen Versuchen gehaspelte Rohseide des Frauen-Hauptvereins für Seidenzucht in München, zu deren Herstellung die Cocons in heißem Wasser aufgeweicht, aber mit lauem Wasser gehaspelt worden waren.

14,99 Gramme lufttrockne Rohseide wurden 48 Stunden lang mit einem Gemisch von 1 Th. Salzsäure und 23 Th. Alkohol digerirt. Die Flüssigkeit war grün gefärbt und die Seide nach dem Auswaschen und Trocknen vollkommen weiß.

Die gebleichte Seide wog im lufttrocknen Zustande 14,57 Gramme. 100 Th. Rohseide geben daher nach diesem Verfahren 97,19 Th. gebleichte Seide. Der Gewichtsverlust beträgt mithin 2,91 Proc.

---

# Miscellen.

## Ueber einige Verbesserungen an den Pendeluhren; von Hrn. Collin, Uhrmacher zu Paris.

1. Bis jetzt machte man die Gehäuse der großen Thurmuhren nur aus Gußeisen; dieses Material ist aber nur zu geraden Theilen recht zweckmäßig anzuwenden, nicht aber bei krummen und rechtwinkelig gebogenen Theilen, weil es dort sehr leicht zerbricht. Hr. Collin wendet daher in den Winkeln das bekannte gewalzte Winkeleisen an, welches schon so viele Dienste in den Gewerben geleistet hat.

2. Jedermann kennt die Compensationspendel, welche aus abwechselnden Stäben von Messing und Eisen bestehen, die aber bei größeren Thurmuhren zu theuer sind. Man hat daher bis jetzt gewöhnlich eine sehr unvollkommene Compensation angewendet, indem man einen Winkelhebel anbringt, der gegen einen Knaggen an einer horizontalen Stange stößt. Hr. Collin hatte die glückliche Idee, Stäbe von Eisen und Zink mit einander zu vereinigen und es ist ihm dadurch eine sehr gute Compensation gelungen, welche weit wohlfeiler als die mit dem theuern Messing ist. Die Construction ist die ganz gewöhnliche.

3. Eine weitere Erfindung des Hrn. Collin ist eine verbesserte Uhr zur Controle von Nachtwachen. Sie besteht im Wesentlichen: 1) aus einer Pendeluhr mit Kreishemmung, die von einem runden oder viereckigen Gehäuse umschlossen ist; 2) aus einer über dem Gangwerke angebrachten Platte, welche sich mittelst dieses Gangwerks umdreht, ohne jedoch durch eine Stange damit verbunden zu seyn, indem die Bewegungsübertragung nur durch eine Spiralfeder bewirkt wird. Durch diese neue und sinnreiche Einrichtung erlangt man eine sehr erwünschte Wirkung, sobald es sich um die Ausführung irgend einer Controle handelt: befestigt man die Platte so, daß sie sich nicht drehen kann, so wird die Bewegung des Uhrwerks dadurch nicht aufgehalten, aber sie spannt die Spiralfeder, und sobald die Platte wieder frei wird, führt die Feder sie um einen Winkel rückwärts, welcher gleich demjenigen ist, den sie durchlaufen hätte, wenn sie in die Bewegung hereingezogen worden wäre. Auf dieser Platte befestigt man ein Zifferblatt, welches seinen Umlauf in 24 Stunden vollendet, und in dem Augenblicke wo man es dem Wächter übergibt, bringt man die auf dem Zifferblatt abgelesene wirkliche Zeit mit einem auf der Platte befestigten Zeiger in Uebereinstimmung; man verschließt das Gehäuse, dessen Deckel mit einer Spalte versehen ist, durch die man die Stunde lesen kann. An jedem Ort, wo der Wächter seine Gegenwart zu einer bestimmten Zeit bezeichnen soll, befindet sich ein Futteral, in welches der Wächter das Gehäuse steckt; auf dem Futteral hat man einen Stab mit einem Knopf angebracht, an dessen unterem Ende ein geschwärzter Stempel befindlich ist, der in die Spalte des Gehäuses tritt; der Wächter führt einen leichten Schlag auf den Knopf, damit der Stempel sein Zeichen auf dem Zifferblatt abdrückt, welches mit der beweglichen Platte verbunden ist. Die Zeichen der Stempel sind für die verschiedenen Orte des Durchgangs und der Controle verschieden, und überdieß muß die Entfernung des Stempels vom Mittelpunkt der Coulisse variiren, so daß die Marken sich nicht auf einem und demselben concentrischen Kreise befinden, sondern sich immer mehr dem Mittelpunkt nähern. Wenn nun am Morgen der Wächter seinen Apparat dem diensthuenden Beamten zurückgibt, so öffnet dieser das Gehäuse und untersucht die Stellung der Zeichen, ihr Zusammenfallen mit den verschiedenen vorgeschriebenen Stunden, und erfährt dadurch, ob der Wächter seine Pflicht gethan hat oder nicht. Wenn der Wächter, um zu fälschen, daß Zifferblatt und die Platte mit der Hand an jedem Ort verschieben wollte, so daß sich alle Zeichen an der gewünschten Stelle befänden, und wenn er nach Bewerkstelligung dieser betrügerischen Operation die Bewegung des Zifferblattes aufhalten wollte um den letzten Stempel anzubringen, so würde sein Betrug sofort an den Tag kommen, weil die Spiralfeder bei ihrem Abwickeln wieder die Stellung erlangt, welche sie vor dem Abdruck der Marken hatte. Dieser sinnreiche Apparat wurde schon in mehreren An-

stalten mit dem besten Erfolg eingeführt. (Cosmos, Revue encyclopédique, Februar 1855, S. 117.)

---

## Ueber Metallschreibfedern; von Dr. Schubert.

Die Stahlfedern haben eine immense Verbreitung gefunden; ihre Fabrication bildet gegenwärtig einen der wichtigsten Industriezweige, und nicht ohne Grund. Wie wenige verstehen eine gute Feder zu schneiden und wie oft muß das Schneiden wiederholt werden, soll das Stumpfschreiben der Feder keine periodisch wiederkehrende Ungleichheit der Schrift zur Folge haben. Die Stahlfeder ist nicht bloß dem Schnellschreiber unentbehrlich geworden, sondern sie setzt auch den ungeübten Quartalschreiber in den Stand, seiner Schrift ein gefälligeres Ansehen zu verleihen. Eine wahre Schattenseite der Stahlfeder ist aber, daß sie schnell von der Tinte angegriffen wird. Der Spalt schließt schon nach dem Gebrauche von wenig Tagen nicht mehr und der Schnabel wird so spitzig, daß er bei jedem aufwärts gehenden Zug ins Papier sticht, spritzt und daher zum schnellen Schreiben durchaus unbrauchbar wird. Andererseits macht man der Stahlfeder auch den Vorwurf, die Tinte zu verderben, indem sich immer mehr Eisen darin auflöst. Tinte mit überschüssigem Eisengehalt gibt aber bekanntlich eine gelbe Schrift, die mit der Zeit ganz verschwindet. Ich habe selbst anhaltend mit Stahlfedern geschrieben, ohne jedoch mit einer ursprünglich guten Tinte je eine gelbe Schrift erhalten zu haben. Doch will ich nicht in Abrede stellen, daß eine Unterschrift vergilben und verschwinden könne, wenn sie mit einer Tinte geschah, welche zufällig lange Zeit in der Feder gelegen war, oder wenn gar Stahlfedern ins Tintenfaß fallen.

Diese beiden Gebrechen haben der Stahlfeder eine Menge Feinde zugezogen. Das Stechen und Spritzen hat, namentlich schwere Hände, von ihrem Gebrauch abgehalten oder frühere Gönner derselben dem Gänsekiel wieder zugeführt. Die Einwirkung auf die Tinte mag sie bei den Behörden in Verruf gebracht haben. Sie ist bereits bei vielen abgeschafft und auch von Seite unserer Regierung (der bayerischen) soll ihr Gleiches bevorstehen.

Man hat eine Menge Mittel erfunden, das Angreifen der Stahlfedern durch die Tinte zu verhüten, allein noch kein einziges hat sich Bahn gebrochen, auch Runge's Stahlfedertinte nicht. Gute Tinte, welche leicht aus der Feder fließt und, wenn auch nicht durchschlägt, doch ins Papier dringt, muß freie Säure enthalten, saure Tinte greift aber stets Stahl und Eisen an. Da nun mit der Tinte nichts anzufangen ist, so bleibt nichts übrig, als die Feder aus einem andern Stoff herzustellen. Man hat sie aus Horn oder Elfenbein gemacht, allein diese schreiben noch schneller stumpf, als die Kiele.

Ich wiederhole daher meinen Vorschlag, den ich schon vor vielen Jahren im polytechnischen Journal (Bd. XCVIII S. 219) gethan. Man mache die Feder von Messing, nicht, als wenn ich dieß für meine Erfindung ausgeben wollte, denn ich habe lange zuvor Messingfedern im Handel gefunden, sondern nur, um nachzuforschen, warum sich die Messingfeder noch keiner rechten Aufnahme zu erfreuen gehabt.

Das Messing wird von der Tinte äußerst langsam und unbedeutend angegriffen, schreibt sich daher nie spitzig, sondern eben deßhalb und wegen seiner geringeren Härte eher stumpf, was übrigens sehr langsam geht und durch ein paar Züge auf einen Stein zu verbessern ist. Dabei ist die bedeutende Federkraft des Stahls für eine Schreibfeder bei weitem nicht nöthig und die des gehämmerten Messings lange ausreichend. Auch ist bei Messing die Verbiegung eines Zinkens des Schnabels leicht wieder gerade zu richten, während dieselbe bei Stahl auch häufig vorkommt, aber wegen seiner Zerbrechlichkeit unverbesserlich ist.

Bei solchen Vorzügen der Messingfeder wäre es unbegreiflich, warum dieselbe die Stahlfeder nicht längst vollständig verdrängt hat, ließe sich die Veranlassung nicht bei den Fabrikanten selbst entdecken. Diesen wäre natürlich bei ihrer langen Dauer schlecht mit der Messingfeder gedient. Ich bediene mich gegenwärtig einer und derselben Messingfeder fünf Monate lang, ohne etwas anderes daran verbessert zu haben,

als sie höchst selten einmal etwas spitz zu schleifen, ja, ohne sie selbst nach dem Schreiben nur auszuputzen. Dagegen ist indessen zu bedenken, wie viele von den Feinden der Stahlfedern Freunde der Messingfedern würden, wären ihnen letztere besser bekannt, daß sie ferner auch für Urkunden ohne Bedenken anwendbar wären, und daß bei weitem nicht jeder die Messingfeder bis aufs letzte abnutzen, sondern nach einer neuen greifen würde, wenn sie zu stumpf wird und ihm das Schleifen zu umständlich ist.

Ein Franzose hat in neuester Zeit ein Patent auf kupferne Federn genommen und wählte das Kupfer offenbar nur der Originalität wegen, da sich das Messing vermöge seiner Härte besser dazu eignet. Obgleich dann und wann eine Messingfeder im Handel vorkommt, so ist doch in der Regel Form und Schnitt derselben (zufällig oder absichtlich) wenigstens nicht für jede Hand brauchbar. Doch dürfte die Zeit nicht mehr fern seyn, wo man die Messingfedern von derselben Schönheit und Auswahl des Schnittes finden wird, wie die Stahlfedern.

Unterdessen will ich alle Freunde einer Feder von dauernder Schärfe und Brauchbarkeit aufmerksam machen, daß sich bei Hrn. Schreibwaarenhändler Herold und bei Hrn. Gerstle in Würzburg wenigstens eine recht gute Sorte Messingfedern und auch eine von Neusilber findet, die noch härter und dauerhafter ist. (Würzburger gemeinnützige Wochenschrift, 1855, S. 20.)

---

## Der sogenannte Treppenrost, in Verwendung zu rauchlosen Feuerungsanlagen bei Dampfkesseln und Locomotiven.

Der sogenannte Treppenrost, mittelst dessen die Verbrennung von staubartigen Brennmaterialien wie Grieskohle (Grubenklein ꝛc.) mit Vortheil angewendet werden kann, und dessen Gebrauch in Oesterreich seit schon geraumer Zeit bei Puddelöfen und sonstigen Feuerungsapparaten bekannt ist, wurde in neuerer Zeit in Frankreich zu Feuerungsanlagen bei Dampfkesseln und Locomotiven in Verwendung gebracht. Durch die staffelförmige Lage der Roststäbe bleibt der Gries, welcher sonst bei gewöhnlichen Einrichtungen durch die Zwischenräume durchfallend auf dem Boden oder im Aschenkasten verloren geht, im Herde. Ferner gestattet hiebei die Zuströmung der Luft, welche durch beträchtliche Zwischenräume vor sich gehen kann, eine leichtere Regulirung des Zuges und verhindert daher das Fortreißen der Asche und der kleinsten Brennmaterialstücke in die Raucheanäle und bei Locomotiven durch die Siederöhren und die Esse.

Diese Vorrichtung gestaltet den Apparat selbst zu einem rauchverzehrenden, erlaubt daher den leichteren Verbrauch von Steinkohlensorten, die an Theer sehr reichhaltig sind, und übertrifft in ihrer Construction alle bisher bekannten Rauchverbrennungs-Apparate.

Für Locomotiven wird die Anwendung dieses Rostsystemes, wo sie noch nicht durch inländische Ingenieure gemacht wurde, die Möglichkeit bieten, die rohe Steinkohle selbst in kleinsten Stücken regelmäßig, daher auch kostenersparend zweckmäßig zu gebrauchen. Ferner wird hierdurch für die Reisenden der so lästige Geruch beseitigt. Die Eisenbahn-Verwaltungen werden nicht mehr in die Nothwendigkeit versetzt seyn, die Steinkohlen verkohken lassen zu müssen, wie es bisher der Fall war. Die zu dieser Verwendung bei Locomotiven geeignetste Steinkohlenart dürfte jene der Banater Gruben seyn, deren Ausbeutung binnen kurzer Zeit in größerem Maaßstabe durch die österreichische Staatseisenbahngesellschaft bevorsteht. Der Treppenrost wurde durch Hrn. v. Marsilly, einem der Bergingenieure, welche von den Gründern der erwähnten Gesellschaft zur Bereisung der ihr von Seiten der h. Staatsverwaltung gemachten Montanconcessions-Objecte entsendet worden sind, nach Frankreich eingeführt.

Ueber die Art und Weise, wie diese Treppenroste schon früher im Gebrauche waren, ist zu erwähnen, daß das Eisenwerk zu Reschitza im Banate seine sämmtlichen Puddel-, Flamm- und Schweiß-Oefenroste nach demselben Systeme eingerichtet hat, ferner, daß eine ähnliche Einrichtung in dem Eisenwerke zu Wittkowitz in Mähren sich ebenfalls gut bewährt, endlich daß Feuerungs-Anlagen zu allerlei

Zwecken nach diesem Systeme definitiv oder versuchsweise gebaut wurden und die gewünschten Resultate hatten, z. B. bei Maschinenfabriken, Zuckerraffinerien, in Eisenbahnstationen und Hüttenwerken ꝛc. (Austria.)

## Neues künstliches Material zur Erbauung von Mauern.

Seit einiger Zeit bedient man sich in der Grafschaft Essex des folgenden Materials zur Aufführung von Gartenmauern u. s. w. Dasselbe besteht aus Kies, etwas Sand, gehacktem Stroh und einer Quantität Kalk, welche hinreichend ist, um diese Substanzen mit einander zu verbinden. Man bringt dieses Material in eichene Formen aus 7 Centimeter starken Bohlen, die fest mit einander verbolzt sind, damit sie einem starken Druck Widerstand leisten können. Diese Formen werden am Boden etwas enger gehalten wie am oberen Theil, damit sie leichter auszuleeren sind. Die kleinen Massen, die man damit erzeugt, sind 37 bis 45 Centimeter lang, 25 breit und eben so stark, doch macht man auch kleinere Formen, je nach dem Bedurfniß, und für die Verbindung der Ecken u. s. w. Mit ihren Rändern wird die Form auf einem Werktisch fest angeschraubt. Ist sie auf ein Drittel angefüllt, so stampft man das Material fest ein mit einem Schlägel, dann macht man auf der abgestampften glatten Oberfläche Einschnitte und Vertiefungen, damit sich die folgende Schicht fest damit verbinde; über diese zweite Schicht gießt man einen sehr flüssigen Mörtel und macht an der Oberfläche desselben ebenfalls Einschnitte, was aber an der Oberfläche der letzten Schicht nicht geschieht. Diese künstlichen Steine werden wie die Ziegel hochkantig aufgestellt, um sie an der Luft zu trocknen, jedoch müssen sie viel weiter als diese auseinander stehen, damit die Luft reichlich durch ihre Reihen streichen kann. Bei Sonnenschein und bei gehörigem Schutz vor dem Regen werden sie in 10, höchstens 15 Tagen getrocknet seyn. Sie werden mit sehr grobem Mörtel versetzt, und mit Gyps, Cement oder feinem Mörtel verputzt wie die Bruchsteinmauern. Man schlägt die Kosten der mit diesem Material aufgeführten Gebäude um ein Drittel geringer an als Ziegelbauten. Zwei Männer können in einem Tage 200 bis 250 solcher Steine herstellen. (Förster's Notizblatt zur allgemeinen Bauzeitung, 1855, Bd. III S. 157.)

## Ueber eine eigenthümliche Erscheinung bei der elektro-chemischen Ablagerung des Antimons; von G. Gove in Birmingham.

Wenn man ein Stück metallisches Antimon durch einen Draht mit dem positiven Pool einer kleinen Smee'schen Batterie von einem oder zwei Plattenpaaren verbindet und dieses Antimonstück in eine Lösung des chlorwasserstoffsauren Antimonchlorids, d. h. des gewöhnlichen pharmaceutischen Antimonchlorids taucht, in welcher, zwei oder drei Zoll davon entfernt, ein blankes, wenigstens eben so großes Stück Kupferblech durch einen Draht mit dem negativen Pol der Batterie verbunden ist, so geht sogleich ein starker elektrischer Strom durch die Flüssigkeit und es setzt sich metallisches Antimon auf das Kupfer ab, in zwei bis drei Minuten einen deutlichen Ueberzug bildend. Ist der Strom zu stark, so erhält das abgelagerte Metall ein mattes Ansehen, und man muß einen schwächern anwenden oder das Antimonstück weniger tief eintauchen; dann bekommt der Absatz in kurzer Zeit ein schön glänzendes Ansehen, ähnlich stark polirtem Silber. Läßt man den Proceß 24 Stunden andauern, so erhält der Antimon-Ueberzug wenigstens die Dicke eines Sechs-Pence-Stückes, und als ich ihn 8 bis 9 Tage fortsetzte, erhielt ich einen durchgehends hellen und reguliniſchen Absatz, welcher über einen halben Zoll dick war.

Nimmt man zu irgend einer Zeit der fortschreitenden Ablagerung das niedergeschlagene Antimon heraus und schlägt es sanft oder reibt es mit einer harten Substanz, wie Metall oder Glas, so erfolgt eine Explosion mit einer kleinen Wolke von weißem Dampf, zuweilen mit einem Blitz und fast immer mit einer

Wärme-Entwickelung, die hinreicht, um sich die Finger zu verbrennen, Gutta-percha zu schmelzen, Papier anzuzünden und Tannenholz ganz braun zu dörren; stets ist auch damit ein Zerspringen des abgelagerten Metalls verknüpft. Zuweilen, wenn der Proceß der Ablagerung unterbrochen worden oder das abgesetzte Metall nicht homogen ist, fällt nur eine dünne Schuppe ab, und dann sind Explosion und Hitze geringer. In andern Fällen, wenn der Proceß regelmäßig war und das Metall homogen ist, dringt der Sprung bis zu einem Achtelzoll tief in das Metall ein.

Ich habe diese Erscheinung in etwa neun Fällen beobachtet; in einigen erfolgte die Explosion selbst in der Flüssigkeit, wenn ich den Niederschlag gegen die Wand des Glasgefäßes stieß; einmal geschah dieß, nachdem das Metall mit verdünnter Salzsäure gewaschen, getrocknet und mehrere Stunden außerhalb der Flüssigkeit aufbewahrt worden war.

Dieselbe Erscheinung zeigt sich bei dem Niederschlag aus einem Gemisch gleicher Volume der Antimonflüssigkeit und einer gesättigten Salmiaklösung. (Philosophical Magazine, Januar 1855, S. 73)

---

## Ueber die Darstellung feinster Zinnasche zum Poliren; von A. Vogel jun.

In der Beschreibung der von mir angegebenen neuen Darstellungsart von Eisenoxyd aus kleesaurem Eisenoxydul habe ich bereits erwähnt, daß ein ähnliches Verfahren zur Gewinnung von feinvertheiltester Zinnasche ebenfalls mit Vortheil angewendet werden könne. Die Proben der auf diese Weise erhaltenen Zinnasche, welche ich einigen Technikern, namentlich Uhrmachern übergeben habe, ergaben in der Anwendung zum Poliren von Stahlzapfen so überaus günstige Resultate, daß ich veranlaßt worden bin, die Bereitungsart des Präparates zu veröffentlichen.

Bekanntlich erhält man durch Vermischen einer Lösung von Zinnchlorür (im Handel unter dem Namen Zinnsalz vorkommend) mit Kleesäure einen weißen körnigen Niederschlag von kleesaurem Zinnoxydul. Dieser Niederschlag ist es, welcher zur Darstellung der Zinnasche verwendet wird.

Man bereitet eine Lösung von dem gewöhnlich im Handel vorkommenden Zinnsalze, indem dieses in ungefähr 6 Theilen destillirten Wassers in einer Porzellanschale aufgekocht wird und gießt die Flüssigkeit zur Trennung der im Zinnsalze vorkommenden Verunreinigungen durch ein Leinentuch in ein Cylinderglas oder eine Porzellanschale. Die Filtration durch ein Papierfiltrum geht nur sehr langsam vor sich und ist mit einem zu großen Verlust an basischem Zinnsalz, welches nicht mit durch das Filtrum geht, verbunden. Sie ist daher in diesem Falle nicht nöthig, um so weniger, da, wie ich mich überzeugt habe, das Colliren durch Leinwand vollkommen ausreichend ist, um die für diesen Zweck störenden Beimischungen des Zinnsalzes abzuscheiden.

Zu der durchgelaufenen milchigen Flüssigkeit setzt man hierauf eine ebenfalls durch ein Tuch gegossene heiße Lösung von Kleesäure in destillirtem Wasser. Beim Umrühren mit einem Holzstabe bildet sich sogleich der weiße körnige Niederschlag von kleesaurem Zinnoxydul. Nach dem völligen Erkalten wird die überstehende Flüssigkeit abgegossen, und so oft durch neue Mengen Wassers ersetzt, bis das abgegossene Wasser nicht mehr sauer reagirt. Der Zeitpunkt der neutralen Reaction ist nach ungefähr fünfmaligem Aufgießen von erneutem Wasser erreicht, wozu gewöhnliches Wasser benützt werden kann.

Das Waschen des Niederschlages von kleesaurem Zinnoxydul erscheint zur Gewinnung eines brauchbaren Präparates besonders nothwendig. Zuletzt spült man den weißen Niederschlag auf ein Papierfiltrum und übergießt ihn einmal mit destillirtem Wasser, um die Reste des gewöhnlichen Wassers zu verdrängen. Nach dem völligen Abtropfen wird auf dem Ofen getrocknet.

Das pulverförmige getrocknete kleesaure Zinnoxydul wird in einem flachen Metallgefäße oder in einer Porzellanschale über der Weingeistlampe in kleinen Portionen unter beständigem Umrühren erhitzt, wobei durch das Entweichen von Gasarten (Kohlenoxyd und Kohlensäure) eine sehr bedeutende Volumenvermehrung statt-

findet. Es muß deßhalb eine sehr geräumige Schale dazu genommen werden, um einen Verlust durch das Uebersteigen zu vermeiden.

Die Zersetzung des Salzes geht bei einer verhältnißmäßig niederen Temperatur, weit unter der Rothglühhitze unter Entwicklung von Kohlensäure und Kohlenoxydgas vor sich, und es bleibt ein äußerst zartes, leichtes Zinnoxyd zurück, ähnlich an Feinheit und Form der durch die Verbrennung des metallischen Zinks entstehenden sogenannten Lana philosophica.

Zuletzt, wenn kein Erglimmen mehr stattfindet, wird nochmals etwas stärker mit der Weingeistlampe erhitzt, um die allenfalls noch zurückgebliebenen Spuren von unzersetztem kleesauren Zinnoxydul zu zerstören.

Die Quantitäten der zur Darstellung anzuwendenden Materialien ergeben sich nach der Berechnung in der Weise, daß man auf 7 Theile Zinnsalz 1 Theil Kleesäure nimmt, wodurch man 1 Theil Zinnasche erhält. Hieraus folgt auch der verhältnißmäßig niedrige Preis des Präparates, worauf es indeß hier nicht wesentlich ankömmt, da man dieses Polirmittel nur für kleinere Gegenstände anwendet und mit einer geringen Quantität sehr weit reicht.

Bei der bekannten Schwierigkeit, die nach der bisher gewöhnlichen Art gewonnene Zinnasche so fein zu schlämmen, daß sie mit Sicherheit verwendet werden kann, was stets mit einem großen Verlust an Material verbunden und noch weit schwieriger ist, als das Schlämmen des Colcothars, zweifle ich nicht an der allgemeinen Einführung meines Verfahrens in der Technik. (Bayerisches Kunst- und Gewerbeblatt, 1855, S. 85.)

---

## Ueber Brausepulver; von Prof. J. Otto.

Das Brausepulver gehört jetzt zu den gebräuchlichsten Hausmitteln und ist in der That eine Panacee. Ich lasse es aus 5 Unzen zweifach-kohlensaurem Natron und 3 Unzen Weinsäure bereiten, und empfehle diese alkalische Mischung Allen, welche meiner Erfahrung Glauben schenken, daß das Alkali, nicht die Kohlensäure das Wesentliche ist.

Die Mischung wurde in meinem Hause seit Jahren stets in einer Pappschachtel aufbewahrt und hielt sich darin, wenn sie nicht feucht stand, vortrefflich. Da sollte an die Stelle der Pappschachtel das dauerhaftere Präparatenglas, mit breitem, eingeriebenem Stöpsel treten. Was war die Folge des ersten Versuchs? Das Brausepulver wurde in dem Glase nach einigen Tagen völlig unbrauchbar, d. h. es verlor die Eigenschaft, von der es den Namen führt. Natürlich schob man bei dieser ersten Beobachtung die Schuld darauf, daß das Glas nicht gut ausgetrocknet gewesen, daß wohl auch die Materialien nicht gehörig trocken angewandt worden seyen; aber ein zweiter Versuch führte zu demselben Resultate.

Ich veranlaßte nun den Assistenten am Laboratorium, Hrn. Bosse, eine Reihe von Versuchen über Aufbewahrung des Brausepulvers anzustellen, und diese haben die seltsame Erscheinung vollkommen bestätigt. Das Brausepulver hält sich nicht unzersetzt in einem Glase mit Glasstöpsel, es hält sich besser in einem Glase, das mit Papier verbunden ist; es hält sich am besten in einer Pappschachtel, einer Papierkapsel oder frei an der Luft liegend.

Um hinter die Ursache des sonderbaren, abweichenden Verhaltens zu kommen, wurde das Brausepulver auf sehr verschiedene Weise aufbewahrt, wobei sich zunächst die conservirende Wirkung herausstellte, welche eine trockene Atmosphäre auf die Brausepulver ausübt, und der zersetzende Einfluß einer feuchten Atmosphäre.

Hierdurch kommt man, mit Rücksicht auf die übrigen angestellten Versuche, zu dem Schlusse, daß das Brausepulver eine gewisse Menge von Feuchtigkeit enthält, welche seine Zersetzung einleitet, wenn sie nicht leicht abdunsten kann und weggeführt wird. Der Verlust an Kohlensäure, den das Brausepulver erleidet, wenn es offen auf Papier liegt, sich in Papierkapseln oder Pappschachteln befindet, ist unbedeutend; er wird größer in einem offenen, kurzhalsigen Präparatenglase, noch größer in einem langhalsigen Glase, mit engerer Mündung, noch größer endlich in einem mit einem Haarröhrchen oder mit einem Glasstöpsel verschlossenen Glase.

Für die Praxis ergibt sich aus dem Mitgetheilten, daß man das Brausepulver am zweckmäßigsten in Papier oder in einer Pappschachtel aufbewahrt. (Annalen der Chemie und Pharmacie, März 1855, S. 378.)

## Verzierung des Glases mittelst bleibender Eindrücke von Blumen, Pflanzenblättern ꝛc.

Hr. Robert Smith in Blackford hat zu diesem Zweck ein sehr sinnreiches Verfahren ermittelt. Er präparirt nämlich die auf der Oberfläche des Glases abzubildenden Blumen, Pflanzenblätter und sonstigen Gegenstände mittelst einer Gummilösung. Die Details der Figur werden so in den von der Zeichnung verlangten Stellungen an dem Glas befestigt. Hierauf wird die ganze Fläche des so behandelten Glases mit einer Composition von Oel, Talg und Wachs, in warmem Zustande, überzogen. Nachdem dieser Ueberzug erstarrt ist, entfernt man die erwähnten Gegenstände von dem Glase, welches nun der Einwirkung von Flußsäure-Dämpfen ausgesetzt wird; man kann aber auch verdünnte Flußsäure auf das Glas gießen oder dasselbe mit Flußspath und Schwefelsäure behandeln, wie man gewöhnlich beim Aetzen des Glases zu verfahren pflegt. Die Flußsäure greift das Glas nur an denjenigen Theilen an, wo früher die Blumen oder Mustergegenstände angebracht worden sind, daher die Formen der Gegenstände, sie mögen noch so zart seyn, von den von der Natur selbst gelieferten Modellen getreu copirt werden. Die auf diesem Wege hervorgebrachten ornamentalen Zeichnungen sind außerordentlich schön; sie contrastiren mit der gewöhnlichen Glasmalerei in demselben Grade, wie ein Lichtbild oder ein Naturselbstdruck mit einem auf mechanischem Wege erzeugten Stich. Die geätzten Stellen werden von dem Künstler nach seiner Phantasie mit Farben bemalt, welche man unter der Muffel einbrennt. (Practical Mechanic's Journal, April 1855, S. 19.)

Der Unterzeichnete benachrichtigt die geehrten Leser des Polytechnischen Journals, daß sein Vater **Dr. Johann Gottfried Dingler** am 19ten Mai nach kurzem Krankenlager im 79sten Lebensjahre verschied, und daß er den Nekrolog in dieser Zeitschrift nachliefern wird.

Augsburg, den 31. Mai 1855.

**Dr. Emil Dingler.**

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

# Polytechnisches Journal.

Sechsunddreißigster Jahrgang.

Elftes Heft.

## LXXIV.

## Beschreibung einer Frictions-Aus- und Einrückung, welche sich sowohl für Transmissionswellen, als auch für isolirt stehende Maschinen eignet; von Hrn. H. Thierry-Köchlin.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1854, Nr. 127.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Um Unglücksfällen vorzubeugen, ist es nothwendig, daß man den Motor oder die treibende Welle zu allen Zeiten und plötzlich stille stellen kann. Hiezu bedient man sich gewöhnlich der Ausrückungen. Je mehr solcher Ausrückungen an einer und derselben Wellenleitung angebracht sind, desto schneller wird die Hülfe seyn, und wenn auch Unfälle nie vollständig werden vermieden werden können, so muß man doch bestrebt seyn, denselben so viel als möglich vorzubeugen und ihre Folgen nach Kräften zu verringern.

Es ist anerkannt, daß der größte Theil der Unglücksfälle in Fabriken bisher dadurch erfolgte, daß von den Scheiben abgefallene Riemen sich um die Achsen wickelten und den Arbeiter mitnahmen, welcher mit dem Wiederauflegen des Riemens auf die Riemenscheibe beschäftigt war. Kann in einem solchen Falle der Motor oder die Welle noch rechtzeitig stillegestellt werden, so wird ein größeres Unglück vermieden, und die Folgen des Unfalles sind vielleicht nur geringe Beschädigungen. Unglücklicherweise verstreicht aber gewöhnlich zu viele Zeit zwischen dem Augenblicke wo der Arbeiter von dem Riemen erfaßt wird, und demjenigen wo es gelingt die Welle oder den Motor stille zu stellen. Brächte man an der Wellenleitung, die durch einen Arbeitssaal geht, eine Ausrückvorrichtung an, welche plötzlich wirkt, und die überall in dem Saale gehandhabt oder

in Thätigkeit versetzt werden kann, so würde man in den meisten Fällen die Welle noch rechtzeitig abstellen können.

Aehnliche Anordnungen bestehen nun zwar in sehr vielen Fabriken schon lange Zeit, aber sie sind gewöhnlich der Art, daß sie nicht schnell genug wirken, und, während der Hauptmotor im Gange ist, nicht wieder eingerückt werden können; überdieß sind sie in der Regel am Ende des Saales angebracht, und es verstreicht daher bei einem eintretenden Unfalle oft zu viel Zeit, ehe man zu ihnen gelangt und sie wirksam gemacht werden können.

Die nun zu beschreibende Aus- und Einrückung hat diese Uebelstände nicht. Seit sechs bis sieben Jahren, wo die HHrn. André Köchlin anfingen sie anzuwenden, wurde ihre Wirksamkeit in vielen Fabriken und unter sehr verschiedenen Umständen erprobt, und ihre allgemeine Anwendung könnte nur von gutem Erfolge seyn.

Diese Vorrichtung besteht in der Hauptsache aus einer Scheibe mit cylindrischem Rande, der innen genau ausgedreht ist; diese Scheibe ist an der Seite eines Zahnrades, oder auf dem Anfange der Wellenleitung befestigt, welche durch einen Arbeitssaal geht. In dem cylindrischen Theile dieser Scheibe befindet sich eine zweite, die außen auf ihrem Umfange abgedreht ist und welche aus drei Segmenten besteht, die mit den Armen einer Nabe oder mit einer an dieselbe angegossene Platte in Verbindung stehen. Letztere ist auf dem Anfange der zu kuppelnden Welle fest. — Die Segmente dieser inneren Scheibe sind so auf der Platte befestigt, daß sie sich auf derselben verschieben lassen, wodurch der Durchmesser der Scheibe vergrößert oder verkleinert werden kann. Um diese erpandirende Bewegung hervorzubringen, befindet sich zwischen je zwei Segmenten eine Schraube, die zur Hälfte mit einem rechten, zur Hälfte mit einem linken Gewinde versehen ist, und für welche die Muttern in den Segmenten selbst liegen. Dreht man nun diese Schrauben gleichzeitig links oder rechts, so nähern sich diese Segmente einander oder sie entfernen sich von einander. Da nun im letzteren Falle ihr Durchmesser zunimmt, so legen sie sich an die innere Seite des cylindrischen Randes an, der an der äußeren Scheibe angebracht ist, welche sich an der treibenden Welle befindet. Durch ein allmählich stärkeres Andrücken der Segmente an diesen Rand wächst nun die Reibung zwischen beiden so, daß endlich die Platte, auf welcher die Segmente liegen, mitgenommen wird, und folglich auch die Achse welche durch den Arbeitssaal geht. — Um auszurücken, ist dasselbe zu thun, nur in umgekehrter Richtung; die Drehung der Schrauben nähert die Segmente einander, ihr Durchmesser verringert sich, die Berührung

zwischen den beiden Scheiben hört auf, und die Welle steht augenblicklich stille.

Die Bewegung oder Drehung der Schrauben geschieht durch einen Ausrückhebel, welcher auf eine mit einer Nuth versehene Hülse (Muff) wirkt, die sich der Länge nach auf der Nabe der Scheibe verschieben läßt, auf welcher sich die Segmente befinden und welche auf die zu kuppelnde Achse aufgekeilt ist. An der Hülse (dem Muff) sind außerdem noch drei Ansätze oder Ohren angebracht, welche drei Gelenke aufnehmen; deren zweites Ende mit einem Hebel in Verbindung steht, welcher rechtwinkelig auf die Schrauben aufgesteckt ist. Es folgt hieraus, daß wenn man den Muff der Länge nach und mittelst des Ausrückhebels auf der Achse verschiebt, diese Bewegung in Bezug auf die Schrauben in eine drehende verwandelt wird, die dann dazu dient, die Segmente aus einander zu schieben oder zusammenzuziehen.

Die Vortheile, welche diese Aus- und Einrückung gewährt, sind folgende: die erforderliche Kraft um sie in oder außer Thätigkeit zu setzen, ist nur unbedeutend, was bei den gewöhnlichen Ausrückungen mit Klauen oder Zähnen nicht der Fall ist, da bei letzteren die zum Ausrücken nöthige Kraft mit der Belastung oder dem Widerstande der Welle wächst. Für eine Sicherheits-Ausrückung ist aber leichte Beweglichkeit unstreitig eine Hauptbedingung. Ein zweiter Vorzug dieses Systemes besteht darin, daß die Wellen eingerückt werden können, während der Hauptmotor im Gange ist, so daß es nicht nöthig ist, jedesmal die ganze Fabrik stille zu stellen, wenn man in den Fall gekommen war einen Wellenast auszurücken. Eine Folge dieser Leichtigkeit in der Handhabung ist, daß man, sobald es sich darum handelt, irgend eine Reparatur vorzunehmen, einen Riemen wieder aufzulegen oder irgend eine Arbeit zu verrichten, die während das Triebwerk im Gange ist, gefährlich werden kann, sich leicht entschließt einen einzelnen Wellenast auszurücken, da der übrige Theil der Fabrik ohne Unterbrechung fortgehen kann. Man würde diese Ausrückung vielleicht aber nicht vorgenommen haben, wenn sie einen allgemeinen Stillstand veranlaßt hätte, und in diesem Falle sich lieber den Folgen ausgesetzt haben, welche die genannte Arbeit mit sich bringen kann, wenn sie während des Ganges vorgenommen wird.

Dieses Aus- und Einrücksystem kann mit anderen, allgemein bekannten, combinirt werden, so daß es sich nach Bedürfniß jedem Industriezweige anpassen läßt, und es mag zum Schlusse nur noch angeführt werden, daß man mittelst desselben die Transmission der Bewegung für eine ganze Schnellbleicherei so anordnen konnte, daß man, sobald ein aus den Kufen,

der Waschmaschine ꝛc. kommendes Stück sich verwirrte oder einen Knoten bekam, die ganze Transmission augenblicklich stille zu stellen vermag, indem man einfach an einer der Schnüre zieht, welche an verschiedenen Stellen des Arbeitslocales von der Decke wie Glockenzüge herabhängen. Wenn es nun möglich war, eine großartige Bleicherei, bei welcher so verschiedene Operationen vorkommen, so einzurichten, daß dem Zerreißen und Verderben einzelner Zeugstücke vorgebeugt werden kann, so wird es gewiß noch viel leichter seyn, ähnliche Sicherheitsvorrichtungen für andere Industriezweige auszuführen.

Fig. 1 Ansicht des Apparates in der Richtung der Achse, wobei die äußere Scheibe mit cylindrischem Rande abgehoben ist.

Fig. 2 Seitenansicht desselben.

Fig. 3 Durchschnitt nach der Linie 1 — 4 in Fig. 1.

**A** und **B** sind die zwei Wellenenden, welche beim Einrücken mit einander gekuppelt, beim Ausrücken dagegen von einander unabhängig gemacht werden sollen. So nahe als möglich an der Aus- und Einrückung angebracht, erhalten zwei gewöhnliche Lager die beiden Achsenenden in ihrer richtigen Lage. **C, C** Scheibe mit cylindrischem ausgedrehtem Rande, welche auf das Ende der Achse **A** aufgekeilt ist. Ebenso ist die Scheibe **D, D** auf der Achse **B** befestigt. Die Hülse oder der Muff **E**, welcher durch den Ausrückhebel **F** auf der Nabe von **D** verschoben werden kann, versetzt nach dem Willen des den Hebel handhabenden Arbeiters die Schrauben **G, G** mittelst der Gelenke und Hebel **M, N** in Umdrehung, und zwar nach der einen oder andern Richtung, und nähert auf diese Weise die drei Segmente **H** der inneren Oberfläche des cylindrischen Randes an der Scheibe **C**, oder entfernt sie von derselben. Im ersten Falle wird die Welle, von welcher die Bewegung ausgeht, die zweite mitnehmen, im zweiten Falle wird ausgerückt seyn, oder eine Welle plötzlich stehen bleiben, und zwar beides ohne den geringsten Stoß. Jedes von den gußeisernen Segmenten **H** ist mittelst zweier Schrauben **K, K** mit der Platte oder Scheibe **D** verbunden, und läßt sich auf dem eben abgedrehten Theile **I, I** dieser Platte verschieben. Die Oberfläche der Segmente, welche sich an dem Rande der Scheibe **C, C** reibt, besteht aus einem Messingstreifen, der auf das gußeiserne Segment aufgenietet ist. Die Muttern für die Schrauben **G, G** sind ebenfalls von Messing, und können durch die Stellschrauben **L, L** regulirt werden, welche in seichte Vertiefungen auf ihrer Oberfläche eintreten.

## Nachtrag.

Die in Vorstehendem beschriebene äußerst zweckmäßige Frictions-Aus- und Einrückung ist dem Principe nach einer englischen ganz gleich, welche schon vor mehr als 13 Jahren ziemlich bekannt war und in der mechanischen Werkstätte der polytechnischen Schule zu Augsburg schon im J. 1843 ausgeführt wurde. Beide unterscheiden sich nur durch die Art und Weise, wie die Segmente verschoben werden; denn während bei der einen zu diesem Zweck Kniehebel oder Kniegelenke angewandt sind, bewirkt Hr. Köchlin diese Verschiebung durch Schrauben mit linkem und rechtem Gewinde.

Um den Vergleich beider Aus- und Einrückungen möglich zu machen, folgt hier eine kurze Beschreibung der englischen.

Fig. 4 ist eine Ansicht derselben in der Richtung der Achsen, und Fig. 5 ein Durchschnitt rechtwinkelig zu Fig. 4 genommen. **A** und **B** sind die beiden Achsenenden, welche so nahe als möglich bei der Kuppelstelle in Lagern liegen. Auf die Achse **A** ist eine Scheibe **C** aufgekeilt, die zugleich als Riemenscheibe oder Riemenconus benutzt werden kann, und deren größter Lauf innen cylindrisch ausgedreht ist. Auf der Achse **B** ist ein Querstück **D** oder auch ein drei- oder vierarmiges Kreuz mittelst einer Clavette befestigt; in den rinnenförmigen Armen desselben liegen zwei, drei oder vier Prismen **F**, welche sich radial verschieben lassen, und deren äußere Enden die Segmente bilden, welche sich beim Auswärtsschieben der Prismen an die innere Fläche des cylindrisch ausgedrehten Randes an der Scheibe **C** anlegen, um die zum Mitnehmen des Querstückes **D** und der Achse **B** nöthige Reibung hervorzubringen. Die Verschiebung der Segmente mit ihren prismatischen Stielen geschieht durch eine Hülse oder einen Muff **G**, welcher sich auf der Achse **B** verschieben läßt und durch einen gabelförmigen Ausrückhebel bewegt wird. An der Seite des Muffs befinden sich je nach der Zahl der Arme die das Kreuz hat, zwei, drei oder vier Ohren oder Scharnierhälften, an welche die Gelenke **H** angehängt sind, deren äußere Enden mit den Prismen oder Riegeln **F** in Verbindung stehen. Es ist nun leicht einzusehen, daß durch die Verschiebung des Muffes in der einen oder anderen Richtung die Segmente einwärts gezogen oder auswärts gedrückt werden, und zwar letzteres mit großer Kraft, da je zwei einander gegenüberliegende Gelenke ein Knie bilden. Daß die Segmente auf der Oberfläche mit Messing bekleidet oder auch mit Vertiefungen versehen seyn können, in welche Sohlleder oder Hirnholz

gelegt wird, das leicht wieder zu erneuern ist und große Reibung verursacht, versteht sich von selbst.

C. W.

---

## LXXV.

## Das Verfahren des Ingenieurs Kind beim Abbohren weiter Schächte.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Wir haben über das in ökonomischer und technischer Beziehung so höchst wichtige Abbohren der Schächte nach dem Kind'schen Verfahren bereits im polytechn. Journal Bd. CXXXIV S. 83 interessante Bemerkungen von dem belgischen Bergingenieur Chaudron und in demselben Bande S. 187 auch einige Bemerkungen über das frühere und jetzige Verfahren der preußischen Bergingenieure Heyn, Kindermann, Honigmann und Rossenbeck mitgetheilt. Ein competenter Richter, der königl. Oberbergamtsassessor Huyssen zu Berlin, gibt dem neuern und verbesserten Kind'schen Verfahren den Vorzug, und es sind nach demselben auch schon mehrere Schächte in Westphalen (im Ruhrbecken), im Wormreviere bei Aachen und im Halberstädter Bezirke abgebohrt worden.

Wir haben schon bemerkt, daß das Abbohren von Schächten durch wasserreiches oder schwimmendes Gebirge, wie es nicht selten über dem Steinkohlen- und dem Braunkohlengebirge vorkommt, eine große Wichtigkeit hat, und daß es in der Folge, nachdem mehr Ingenieure Erfahrungen in diesem schwierigen Betrieb erlangt haben, sehr allgemein angewendet werden wird. Ein gewöhnlicher Schachtbetrieb ist im schwimmenden Gebirge ohne bedeutende Maschinenkräfte nicht möglich und die Anschaffung, Aufstellung und Unterhaltung derselben ist sehr kostbar. Da aber die Schächte zur Erreichung oder Ausrichtung des Steinkohlengebirges oft bloße Aufschlußschächte sind, welche, sobald man sich von dem wirklichen Vorhandenseyn der übrigens schon bekannten Flötze überzeugt hat, oft nicht lange offen bleiben, so sind große Geldopfer um so eher zu scheuen. Kind, sowie auch seine Vorgänger, stellen aber einen fahrbaren Schacht ohne Wasserhaltungsvorrichtungen und ohne die mühselige und ungesunde Cuvelirungs-Arbeit wasserdicht her; es ist daher klar, daß ein Betrieb mit solchen Vorzügen eine bedeutende Zukunft haben muß.

Man hatte bisher keine genaue Beschreibung des von Hrn. Kind zu Stiring bei Forbach im franz. Moseldepartement zum Aufschluß des Steinkohlengebirges, welches ein Flügel des Saarbrücken'schen ist, angewendeten Verfahrens, das sich der Erfinder patentiren ließ; jetzt erschien aber eine solche in dem Werke des belgischen Bergingenieurs Ponson zu Lüttich: Traité de l'Exploitation des Mines de Houille (4 Bände), von welchem demnächst eine deutsche Bearbeitung von dem Bergingenieur Dr. C. Hartmann erscheint; diese Beschreibung, dort in mehreren Capiteln vertheilt, theilen wir hier auszugsweise und zusammengestellt mit.

Die Werkzeuge des Hrn. Kind sind: ein großer und zuweilen auch ein kleiner Schachtbohrer, welche den Zweck haben, das feste Gestein durch den Stoß oder Schlag zu zermalmen; ferner ein Löffel und ein Krätzer zum Heraushohlen der von dem Bohrer losgemachten Gesteinsbruchstücke. Die von Kind angewendeten Mittel zum wasserdichten Ausbau des abgebohrten Schachtes, oder die sogenannte Cuvelirung ist der Art, daß das Wasser vor Einbringung derselben nicht aus dem Schachte herausgeschafft zu werden braucht.

Der große Bohrer (Fig. 6, 7, 8 und 9) besteht aus eilf Theilen und den Zähnen, und diese Theile sind durch Bolzen und Schließkeile mit einander verbunden, da die Größe des Werkzeuges die Construction aus einem Stück nicht gestattet. Jedoch gewährt diese Zusammensetzung des Bohrwerkzeugs aus mehreren Stücken den Vortheil, daß das Werkzeug leicht transportirt und daß die einzelnen Theile leicht reparirt und ersetzt werden können. Die Adjustirung muß aber mit großer Vorsicht bewirkt werden, damit alle Theile des Werkzeuges ein festes und zusammenhängendes Ganzes bilden.

Das Hauptstück des Bohrers ist ein starker Balken A, A, Zahn- oder Meißelträger genannt, der in Fig. 9 in einer Ansicht von der untern Seite dargestellt ist. In seine untere Fläche (Fig. 10) sind conische Löcher b eingebohrt, in welche die Zapfen oder Angeln c an den Zähnen oder Meißeln a, a, a ꝛc. eintreten und durch die Nägel oder Bolzen d darin festgehalten werden, ohne daß dadurch Zapfen oder Loch wesentlich geschwächt würden. Bei dieser Verbindung hat man von schiefen Schlägen oder Stößen des ganzen Werkzeuges weniger zu fürchten, als es bei Schrauben mit Muttern der Fall seyn würde. Da die Meißel a, a, a (Fig. 6 und 7), welche unter einer von den Seiten des Trägers angebracht worden sind, genau den Zwischenräumen zwischen den Meißeln auf der andern Seite entsprechen, so entgeht kein Theil des Gebirges den Angriffen der Werkzeuge, und diese machen keine Furchen auf dem Schachtorte, wodurch die Reinigung verhindert und der Nutzeffect bedeutend ver-

mindert werden würde. Da außerdem jeder Meißel eine um so größere Peripherie beschreibt, je entfernter von der Mitte des Werkzeugs er angebracht und hierbei seine Wirkung um so geringer ist, so stellt man sie in dem Maaße näher aneinander, je mehr sie nach den Enden des Balkens zu liegen. Geht der Schachtbohrung ein Bohrloch von geringerem Durchmesser voran, so bleiben die Meißel in der Mitte weg und lassen, je nach den Umständen, einen leeren Raum von 24 bis 32 Zoll. Die beiden Enden des Meißelträgers sind mit 20 Zoll langen Kreissegmenten E, E versehen und diese enthalten vier Meißel a', a', a von denselben Dimensionen wie die vorhergehenden, welche auf dieselbe Weise angebracht sind und $1\frac{1}{2}$ Zoll über das Segment hervortreten. Dieser Vorsprung hat den Zweck, den Schlag zu sichern und jede geneigte Stellung des Werkzeugs zu verhindern, indem es eine solche unfehlbar annehmen würde, sobald ein Meißel in eine Kluft träte; endlich wird dadurch auch das Einklemmen des Trägers zwischen die Schachtstöße verhindert.

Die Arme C, C, C, an denen das Werkzeug hängt, umfassen mit ihren gabelförmigen Enden einerseits den Meißelträger und andererseits den Kopf des Werkzeugs, der aus einer eisernen Scheibe G besteht. Dieselbe läuft in eine cylindrische Stange von etwa 12 Fuß Länge und hinreichender Stärke aus, um den Schlag wirksam zu machen. Das Werkzeug ist freifallend, d. h. der obere Theil läuft in einer Coulisse (Fig. 11) mit oder ohne Schlagmechanismus, Vorrichtungen des gewöhnlichen Kind'schen Freifallbohrers, die wir hier als bekannt voraussetzen.

Die drei Arme sind von zwei eisernen Flachstäben B, B umgeben, welche die Festigkeit des Apparates erhöhen, ihm Steifheit geben und die Stärke der Schwankungen vermindern. Diese, durch Bolzen und Muttern vereinigten Stäbe halten zwischen ihren Enden die Ansätze von Kreissegmenten I, I fest, von denen jedes mit drei Meißeln K, K versehen ist, deren Schneiden um $\frac{3}{4}$ Zoll hervorragen und die von dem Bohrer an den Stößen zurückgelassenen Unebenheiten wegnehmen, den Schacht nachbohren und ihm einen constanten Durchmesser sichern. D, D endlich ist ein Querstück von Eichenholz, welches an der Stange H befestigt ist und als Führer dient; es hat genau den Durchmesser des Schachts und trägt dazu bei, letztern im Lothe zu erhalten. Das Gewicht des Apparats beträgt etwa 75 Centner.

Der kleine Bohrer. — Einige locker gebohrte Gesteine häufen sich vor Ort des Schachtes an und erhärten so stark, daß es oft schwierig ist, sie mit Hülfe des Ventillöffels aufzuholen. Dieß ist z. B. mit dem rothen Sandstein der Fall, der so häufig im Hangenden des Steinkohlengebirges vorkommt und für welchen Hr. Kind einen eigenthümlichen

Krätzer erfunden hat, der ihn leicht aufholt. Um sich dieses Werkzeuges zu bedienen, muß dem Schachtbohrer ein Bohrloch von 26 Zoll Weite vorangehen, und dieß wird mittelst des kleinen Bohrers hergestellt, der in Fig. 12 und 13 dargestellt ist und dieselbe Construction wie der große hat; seine einzelnen Theile sind auf dieselbe Weise angeordnet: a, a ist der Meißel, B, B die leitende oder führende Traverse ꝛc.

Das dem Bohrschacht vorangehende Bohrloch dient nicht allein zur Aufnahme des Bohrschmantes, der von dem Krätzer hineingeführt wird, sondern auch zur Leitung der Bohrung, indem es die Beschaffenheit der zu durchsinkenden Schichten vorher angibt. Man wendet die so vorausgehenden Bohrlöcher auch als von 16 bis 56 Zoll weite Schächte an, die zur Wetterführung, zum Aufschluß der Kohlenflötze u. s. w. dienen.

Der Löffel ist ein hohler Cylinder von 16 bis 19 Fuß Länge, der aus 3 Millimeter starkem Blech angefertigt ist. Sein Durchmesser ist etwas geringer als der des Bohrlochs, in welchem er sich frei bewegen muß. Unter seiner untern Oeffnung (Fig. 20) kreuzen sich zwei eiserne Bügel d, d', welche mit Bolzen an den Cylinderwänden befestigt sind und die Einführung des Werkzeugs in das Bohrloch erleichtern. Dieselbe Oeffnung ist durch zwei Klappen (Fig. 20 bis) verschlossen, die sich mittelst Haspen um eine gemeinschaftliche Achse f, f drehen; die Riegel g, g, mit denen die Klappen versehen sind, ruhen auf einem kreisrunden Ringe und gestatten kein Selbstöffnen. Das obere Ende dieses Apparates ist in Fig. 14 im Durchschnitt dargestellt und mit den Buchstaben M, N bezeichnet. Unter der Oeffnung halten vier eiserne Blätter a, a, welche an den innern Seiten des Cylinders angeschraubt worden sind, zwei ebenfalls eiserne Stangen b, b, die kreuzweis über einander liegen. Ueber diese greift die Gabel c mit vier Zacken, deren Stange oben in jenem halbrunden Knopfe ausläuft, dessen Scheitel 4 Zoll über der Oeffnung hervorsteht. Ein Keil und ein Splint h, c verbinden diese Gabel mit den Traversen ganz fest. Vier platte Stücke i, i, welche in den zwischen den ersten Blättern gebliebenen Räumen festgenietet sind, endigen in runden Theilen k, k, die auf einem cylindrischen Ringe aufliegen. Sie ruhen auf der Kante m', m' des vorangehenden Bohrlochs und halten den Löffel aufgehängt, ohne daß dazu das Gestänge erforderlich ist. Endlich ist um den obern Ring des Cylinders eine lederne Garnitur oder Liederung angebracht, welche, indem sie sich an die Bohrlochwände anlegt, den Durchgang des Bohrschmantes zwischen diesen und dem Löffel gestattet.

Der Niedergang des Löffels bis vor Ort des Bohrloches wird mit Hülfe einer Art Gabel (Fig. 14 bis, A und B) bewirkt, die mit zwei Haken versehen ist, welche in entgegengesetzter Richtung zu einander ge-

krümmt sind. Dieses mit dem Bohrgestänge verbundene Werkzeug wird von den Arbeitern unter eine von den Traversen b, b gehängt, der Löffel geht hinab, bis er auf der Oeffnung des Bohrlochs aufsitzt, und die niedergehende Bewegung wird fortgesetzt, bis die Haken von dem Kreuze gelöst sind; läßt man dann jene einen kleinen Kreisbogen beschreiben, so wird das Gestänge gehoben und der Löffel bleibt in der Vertiefung hängen.

Der Krätzer (Fig. 14 und 15) besteht aus einem langen Abfallstücke A, A, d. h. aus einer zweiarmigen Gabel, die mit dem Gestänge verbunden ist, aus zwei mit Gelenken versehenen Stangen B, C, D und B C D, welche an ihrem untern Ende mit Kratzen E, E zum Zusammenziehen des Bohrschmantes versehen sind. Er besteht ferner aus zwei Hebelarmen B G, B G und aus zwei Kolben F, F, welche von Holzblöcken umgeben sind.

Das Abfallstück endigt unten in einen kugelförmigen Knopf, auf welchem sich um ihre Achse vier Haken X, X drehen, deren untere Enden, in Folge des Druckes durch die Federn y, y, fortwährend dahin gedrängt werden, sich einander zu nähern. In dem Abfallstücke A, A bewegt sich eine Stange l, l frei, aber nur wiederkehrend auf und nieder. Diese senkrechte Bewegung ist jedoch beschränkt und zwar einerseits durch das untere Ende des Gabelstückes und andererseits durch die Berührung des Knopfes m an der Stange mit der Erweiterung v an der Gabel. Wenn sich ersterer auf die zweite stützt und die aufgehende Bewegung fortdauert, so erheben sich die beiden Theile des Apparats gleichzeitig in dem Schachte.

Die beiden Krätzerstangen B, C, D, welche fast rechtwinkelig gebogen sind, gabeln sich, um mit den Kratzen E, E verbunden werden zu können. Sie bestehen aus Eisenblech, haben unten Zacken und sind mit ihren Stangen um eine Achse drehbar. Die beiden Winkelhebel sind durch die Traverse C, C vereinigt und die Scharniere O, O gestatten diesen Theilen, sich in einer senkrechten Ebene zu bewegen. In p befindet sich eine Achse, welche einerseits den mit Scharnieren versehenen Hebelarm B, G, andererseits die Stangen J, J der Kolben F, F trägt, welche die Traverse G, G und das darunter befindliche Gabelstück A, A mit einander verbinden. Jeder Kolben ist von vier eichenen Klötzen umgeben, die durch gußeiserne Platten q, q, q zusammengehalten werden, deren Zusammendrückung von der Wirkung einer Schraube r auf die beiden Federn s, s mittelst eines eisernen Rahmens t, t bewirkt wird. Wenn das Werkzeug frei aufgehängt in das Bohrloch hinabfällt, so steht das Gestänge auf dem höchsten Punkte, der Knopf m hängt in dem Bügel v und die Krätzerhebel B, C, D befinden

sich in der durch die punktirten Linien angegebenen Stellung n', p', r' und o', q', s. An dem tiefsten Punkte angelangt, ergreift die Fangschere den halbkugelförmigen Knopf g, die Federn y, y biegen sich unter dem Gewichte des Werkzeugs, die Arme x, x entfernen sich von einander, die Arme z, z ergreifen den Knopf g, indem sie sich einander nähern und der Löffel ist mit dem Abfallstück verbunden. Jener bleibt in seiner Lage, obgleich der Krätzer eine drehende Bewegung macht; da aber das Gestänge niederwärts zu gehen fortfährt, so nimmt er die Traverse C, C mit sich, während die andere Traverse G, G von dem Kolben gehalten wird und stehen bleibt, oder nur etwas von ihrer Stellung abweicht. Dieses doppelte Bestreben ist es, welches die beiden Krätzer nach den Stößen des Schachtes zurücktreibt. Auf diese niedergehende Bewegung folgt eine steigende, während die Krätzerhebel durch ihr eigenes Gewicht wirken, und mittelst der Kratzen den Bohrschmant von den Schachtstößen nach dem Löffel ziehen. Aus diesen wechselseitigen, oft genug wiederholten Wirkungen, während sich das Werkzeug um sich selbst dreht, folgt die Vereinigung alles von dem Bohrer hervorgebrachten Gruben- oder Bohrschmantes in dem Löffel. Ist das Schachtort gänzlich gereinigt, so werden Krätzer und Löffel gleichzeitig aufgeholt.

Nebenvorrichtungen und Betrieb der Apparate. — Ehe wir uns zu dem Bohrschachtbetriebe wenden, ist es nothwendig, alle die Nebenvorrichtungen kennen zu lernen, welche über Tage zu der Bohrarbeit in ihrem ganzen Umfange angewendet werden, und die ein sehr bedeutendes Gewicht haben. Auf der einen Seite des Schachtes ist eine rotirende Dampfmaschine angebracht, die mit Trommeln versehen ist, auf welche sich Seile wickeln, die zum Aufholen des Bohrers dienen. Dieselben laufen über Scheiben, die oben in einem Bohrthurme 48 Fuß über der Hängebank des Schachtes angebracht sind. Diese Maschine hat eine Kraft von 20 Pferden, von denen jedoch 15 zur Bewegung des Bohrers hinreichen.

Auf der andern Seite des Schachtes befindet sich der Bohrschwengel, dessen Gerüst auf Rädern ruht, die auf eisernen Schienen laufen. Die Arbeiter schieben den Apparat mit Hebebäumen auf der Bahn über die Mitte des Schachtes und befestigen ihn dort mittelst eiserner Haken, welche in Klammern an den Trägersäulen des Bohrthurms greifen. Der Bohrschwengel wird durch eine direct wirkende Dampfmaschine in Bewegung gesetzt, ähnlich denen, wie sie zum Betriebe von Dampf- und Stempelhämmern dienen. Die auf ihrem Lauf zwischen Rollen geführte Kolbenstange verbindet sich durch eine Vaucanson'sche Kette mit dem Schwengel. Der den Cylinder speisende Dampf kommt aus dem Generator der ro-

tirenden Maschine und seine mit der Hand bewirkte Zulassung beschäftigt fast ununterbrochen einen Arbeiter, da eine Selbststeuerung nicht vorhanden ist. 19 bis 20 Fuß über der Hängebank des Schachtes und lothrecht über dem Bohrschwengel ist ein Boden oder eine Bühne mit einer Eisenbahn angebracht, welche zwei Wagen aufnehmen kann. Der eine davon hat den Zweck, den Löffel aufzuhängen, der andere aber den, einen kleinen Apparat (Fig. 21) zu tragen, welcher den Bohrer faßt, um ihn über die Hängebank des Schachtes aufzuholen. Es ist eine Art Schere, die aus zwei Stäben von sehr festem Eisen besteht; der eine davon a hat eine feste Lage, während sich der andere um einen Nagel dreht. Sie fassen zwischen sich den Theil der Stange, der unterhalb des Bundes einer Verbindung liegt.

Der obere Theil des Schachtes ist viereckig und dicht verzimmert, um den Stößen der Stangen Widerstand leisten zu können. Da wo der Querschnitt rund wird, d. h. etwa ein Lachter unter Tage, sind zwei Fallthüren angebracht, die in der Mitte zusammenpassen und den Schacht bedecken. Sie dienen dem Bohrmeister und den Arbeitern, welche den Werkzeugen eine drehende Bewegung geben, zur Bühne. Die halbkreisförmige Oeffnung, womit eine jede dieser beiden Fallthüren versehen ist, dient zum Einhängen des Löffels, wie wir sogleich sehen werden.

Die Reihefolge der Arbeiter beim Bohrschachtbetriebe ist nachstehende:

Nachdem man sich des doppelten Hakens (Fig. 14 bis) bedient hat, um den Löffel in das vorangehende Bohrloch einzulassen und nachdem derselbe auf dem Bohrlochrande aufsitzt, wird das Gestänge aufgezogen und man befestigt den Bohrer daran, der nun seinerseits niedergelassen wird, um vor Ort das Gestein loszuarbeiten. Einlassen und Aufholen des Werkzeugs werden mit Hülfe eines Bandseils bewirkt, welches sich auf der Bobine der Dampfmaschine, auf der einen Seite des Schachtes auf- und abwickelt. Die mittlern Meißel des Bohrers müssen weggelassen werden, damit sie bei ihrem Angriff den obern Theil des Löffels verschonen, indem derselbe während des Bohrens in dem Bohrloche stecken bleibt. Die Kante des Bohrloches, auf welcher das Werkzeug ruht, bleibt gänzlich außer Acht, indem dieser Theil durch den Druck des Wassers und folglich die Verrückung des Schachtortes verschwindet und der Löffel sich von selbst senkt. Es gelangen wenige Gesteinsbruchstücke in denselben, sondern sie bleiben meistentheils, in Folge des Gewichts der Wassersäule, vor Ort des Schachtes liegen.

Wenn man bemerkt, daß die Anhäufung des Bohrschmantes die mechanischen Wirkungen der Meißel vermindert, so holt man das Werkzeug auf, hängt es an die Schere (Fig. 21), welche an dem einen Wagen

angebracht worden ist und schiebt es auf der Eisenbahn von dem Schachte weg. Der ihm nun folgende Krätzer wird mittelst eines, ganz besonders zu diesem Zwecke bestimmten Haspels bewegt; man hängt ihn bis vor Ort des Schachtes, die Kratzen treten bis an die Stöße und die auf- und niedergehende Bewegung, welche die Stange erhält, sucht den Bohrschmant bis nach der Mitte zu führen und in den Löffel zu werfen.

Kann man nun annehmen, daß der Löffel gefüllt ist, so holt man ihn auf; er gelangt über die Fallthüren, die man öffnet; er geht durch die Oeffnungen zurück, bis seine Oeffnung sich 24 Zoll über ihrer Ebene befindet. Ein Arbeiter schiebt von beiden Seiten des Cylinders Balken und eiserne Stäbe darunter, die ihn aufgehängt erhalten. Er löst den Knopf von der Fangschere, und es wird der von dem Löffel getrennte Krätzer mit einem Bügel verbunden, welcher in dem Bohrthurme befestigt ist. Der von dem doppelten Haken gefaßte Löffel erhebt sich über der Hängebank; alsdann an den zweiten Wagenzug gehängt, wird er über einen Kippwagen geführt, der auf einer Eisenbahn steht. Man öffnet die Riegel, welche die Klappen am Bogen verschließen (Fig. 20 bis), der Bohrschmant fällt in den Wagen, wird auf die Halde geführt und dort umgestürzt.

Das Gestänge besteht aus Fichtenholz und ist vier Zoll im Quadrat stark; die Stangen sind auf gewöhnliche Weise mit einander verbunden und werden an die Säulen des Bohrthurmes gehängt.

Der Betrieb hat keine Schwierigkeiten, wenn er in festem Gestein stattfindet, er hat dagegen sehr bedeutende Schwierigkeiten, wenn man mit dem Bohrschacht loses oder rölliges, oder gar schwimmendes Gebirge durchsinken muß. Einbrüche sind aber minder gefährlich als bei gewöhnlichen Bohrlöchern, indem die Wassersäule im Schacht einen bedeutenden Druck auf die Stöße ausübt und daher ihren Einbruch verhindert. Bis wie weit man auf dieses Hülfsmittel rechnen könne, läßt sich jetzt noch nicht bestimmen, weil man zu wenige Erfahrungen darüber hat; Hr. Kind durchbohrte nur bunten und rothen Sandstein. Wenn Hr. Kind rölliges oder schwimmendes Gebirge trifft, in welchem die Schachtstöße auch ungeachtet der Wassersäule nicht stehen, und der Bohrarbeit dadurch wesentliche Hinderniſſe entgegenstehen, so läßt er partielle und provisorische weite Röhren oder Cylinder hinab, welche die Einbrüche der Stöße einstweilen und bis zur definitiven Einbringung der endlichen Cuvelirung sichern. Auf diese Weise hat Hr. Kind, wie wir bereits an einem andern Orte erwähnten, in neun Monaten einen 270 Meter oder etwa 135 Lachter tiefen Schacht im bunten und rothen Sandstein, so wie im Steinkohlengebirge abgebohrt. Auf eine wasserdichte Schicht im letztern Gebirge ist

eine eigenthümliche Cuvelirung oder wasserdichte Verzimmerung aufgesetzt, welche wir sogleich beschreiben werden. — Auch im preußischen Staat hat man neuerlich, wie schon oben bemerkt, zwei Schachtbohrarbeiten dieser Art im schwimmenden Gebirge mit glücklichem Erfolge ausgeführt, nämlich im Worm-Reviere bei Aachen und bei Hornhausen im halberstädtischen Bergamtsbezirk. Jedenfalls wird das Schachtbohren eine bedeutende Zukunft haben.

Zu einer solchen Schachtbohrarbeit sind erforderlich: 1) ein Bohrmeister; 2) zwei Arbeiter an dem Haspel; 3) ein Arbeiter zum Oeffnen und Schließen des Hahns an der Schlag-Dampfmaschine; 4) ein Maschinenmeister bei der Förderungsdampfmaschine. — Mit einem solchen Personal kann man monatlich 4 bis 5 Meter von einem weiten und täglich mehr als ein halbes Lachter von einem engen Wetterschacht abbohren.

Die in dem Obigen beschriebenen Bohrschächte werden, nachdem man mit der Bohrarbeit das Tiefste erreicht hat, mit einer Cuvelirung versehen, d. h. gegen das Eindringen des Wassers in die Schächte verwahrt. Hr. Kind bringt dieselbe mitten in die Wasser und ohne dieselben vorher zu wältigen, ein, und construirt sie entweder aus Gußeisen oder aus Holz. Die Einführung erfolgt durch ein eigenthümliches, mit der Bohrarbeit im genauen Zusammenhange stehendes Verfahren.

Wendet man Gußeisen an (Fig. 16), so besteht der Ausbau aus 5 Centim. oder 2 Zoll dicken Cylindern A, B, von 2 Meter Höhe und einem solchen Durchmesser, daß zwischen dem äußern Umfange und den Stößen des Bohrschachtes ein leerer Raum von 0,20 bis 0,25 Meter (8 bis 10 Zoll) Weite bleibt. Der untere Cylinder E, F ist mit einem Rande versehen, der auf einem Kranze von Eichenholz G, H mittelst Bolzen aufgeschraubt worden ist. Man umgibt diesen Cylinder mit Wassermörtel, welcher durch einen Mantel von dünnen Brettern m, n und einige, auf die Fugen genagelte Stücke Leinwand zurückgehalten wird. Der zweite, höhere Cylinder C, D erweitert sich unten, so daß er über den Cylinder G, H greifen kann; er ist mit einem doppelten Boden von starken Bohlen, g, g, h, h versehen. Die eine von diesen Bohlen ist mit einem gebohrten Loch i versehen und dieses ist mit einer gußeisernen Büchse K, K bedeckt, welche durch vier Bolzen befestigt ist. Diese Büchse ist in Fig. 19 für sich dargestellt; sie enthält einen Metallkolben a, a, welcher mit der Stange b des Bohrapparates verbunden ist; der Kolben hat zwei senkrechte Löcher, die man mittelst der beiden Klappen c, c verschließen kann, und diese entsprechen den beiden Löchern d, d im Deckel der Büchse.

Wenn der Bohrschacht das Liegende von dem hangenden Gebirge und feste, so wie auch wasserdichte Gebirgsschichten erreicht hat, so stellt man den cylindrischen Fuß E, F auf ein Gerüst über die Schachtöffnung und umgibt ihn mit Beton; man bringt ferner den zweiten Cylinder C, D über den Fuß, indem man ihn an das Seil des Motors hängt, und verbindet beide Gegenstände mittelst der Stangen oder Bolzen a, b, a, b, deren Haken über und unter die Ränder oder Kränze greifen. Concentrische Reife dienen dazu, die Stangen gegen jede Verrückung, welche durch Stöße veranlaßt werden könnte, zu sichern. Die auf diese Weise verbundenen beiden Cylinder werden über die Schachtöffnung gehoben und mehrere Meter in den Schacht eingelassen. Hat die obere Flansche die Hängebank erreicht, so befestigt man einen zweiten Cylinder A, B darauf; derselbe wird ebenfalls soweit eingelassen, wie sein Vorgänger, worauf man einen dritten aufsetzt und auf diese Weise fortfährt, bis der Fuß der Cuvelirung in Berührung mit dem Steinkohlengebirge getreten ist. Man unterbricht aber die niedergehende Bewegung der Säule noch nicht; es muß zuvor der weitere Theil C, D des zweiten Cylinders in den Beton eingebracht werden. Letzterer zerbricht alsdann seinen Mantel und füllt den Raum zwischen dem Cylinder E, F und den Schachtstößen genau aus.

Der Niedergang der Cuvelirung erfolgt sehr langsam, da die im Schacht befindlichen Wasser Widerstand leisten. Werden dieselben zu stark zusammengedrückt, so geben sie nicht weiter nach und es bleibt die ganze Cuvelirung aufgehängt. Man braucht alsdann das Bohrgestänge nur um einige Centimeter nachzulassen, so daß der an seinem Ende angebrachte Kolben a, a niedergeht, und die Ventile c, c sich öffnen. Die Wasser steigen alsdann über den Boden g, h empor und vermehren das Gewicht der Säule bis ihr Volum hinreichend ist, den Widerstand zu überwinden und den weitern Niedergang zu bewirken.

Um die Arbeit zu vollenden, füllt man den cylindrischen Raum zwischen dem äußern Umfange der Cylindersäule und den Schachtstößen mit Beton aus. Man wendet dazu die in Fig. 18 dargestellten blechernen Kästen an, welche in Folge ihrer Segmentform leicht in den Raum eingeführt werden können. Der Boden und der Deckel dieser Kästen sind offen und mit Rändern versehen. Der obere o, o greift über eine gußeiserne Platte s, der untere ist mit schwachen Stegen versehen, so daß der Wassermörtel nicht herausfallen kann. Wenn nun der Kasten an dem Punkt angelangt ist, an welchem er sich seines Inhalts entledigen soll, so üben die Arbeiter einen starken Druck auf das Bohrgestänge aus, wodurch die Platte s den Beton zusammenpreßt, die Stege zerrissen werden und der Inhalt an dem verlangten Punkt ausgeschüttet wird.

Die Theile der hölzernen Cuvelirung (Fig. 17), womit man den Bohrschacht auch ausbauet, bestehen aus Dauben von Eichenholz von 0,23 (9 Zoll) Dicke, welche durch Reife s, s' mit einander verbunden werden, die 0,10 Meter breit, 0,01 Meter stark und 1 Meter von einander sind. Die Vereinigungsfugen der verschiedenen Theile der Cuvelirung werden durch die genauen und ganz ebenen Oberflächen und durch blecherne Reifen o, p von 0,30 Meter Höhe verdichtet. Die Erweiterung des untersten Cylinders L, M und der Absatz, gegen den die Boden g g, h h treten, entstehen aus einer, auf 0,18 Meter verminderten Stärke der Dauben. Der als Fuß dienende Cylinder G, H besteht, wie bei der oben beschriebenen Cuvelirung, aus Gußeisen und hat eine gleiche Einrichtung.

Die Cuvelirung bei dem Bohrschacht zu Schönecken im französischen Mosel-Departement besteht aus 44 hölzernen Cylindern von 2 bis 3 Meter Höhe und von 3,50 Meter Durchmesser.

Die hier beschriebene Cuvelirung erfordert regelmäßige Schachtstöße, die gar keine hervortretenden Theile haben, welches man nur beim Absinken mittelst des Bohrbetriebes erlangen kann. Derselbe bietet die sehr vortheilhafte Eigenthümlichkeit dar, daß das Einbringen der wasserdichten Cylinder, das Abdämmen der Wasser mit Hülfe des Beton und das Erhärten dieses letztern, der Wassergewältigung vorangehen, die sich auch alsdann nur auf die, in dem Schacht vorhandene Menge bezieht. Die Bergleute sind einer oft gefährlichen Arbeit entzogen, die in oft sehr verdorbenen und nur schwierig zu erneuernden Wettern ausgeführt werden muß. Da die Wassergewältigung stets erst nach der Cuvelirung nothwendig ist, so wird man durch diese Methode des Schachtabteufens in den Stand gesetzt, im schwimmenden Gebirge tiefe Schächte abzusinken. Endlich da man bei der Gewinnungsarbeit statt des Bohrens und Schießens Pferde- oder Dampfkräfte anwendet, so kann man das Arbeiterpersonal vermindern, während der Betrieb rasch vorschreitet, indem sowohl das Absinken, als auch die Cuvelirungsarbeit kaum die Hälfte von der Zeit beanspruchen, die bei dem gewöhnlichen Verfahren erforderlich ist. Diese Ersparungen bei dem Kind'schen Verfahren sind sehr wesentlich.

Die Honigmann-Rossenbeck'sche Verdichtungsmethode, welche wir im polytechn. Journal Bd. CXXXIV S. 188 beschrieben und die in verschiedenen Steinkohlenrevieren Preußens mit gutem Erfolg angewendet worden ist, benutzt Cylinder aus starkem Blech und Traßmörtel.

# LXXVI.

## Der Kornmotten-Tödter, ein mechanischer Reiniger der Getreidekörner; von Hrn. Doyère zu Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, März 1855, S. 127.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Das Conserviren des Getreides ist jetzt eine der wichtigsten Tagesfragen; die verschiedenen Verfahrungsarten, welche bisher zu diesem Zweck vorgeschlagen worden sind, lassen sich in nachstehender Weise classificiren:

1) Chemische Processe; 2) das Darren mittelst heißer Luft in Oefen (chauffourrage); 3) das Austrocknen in Trockenkammern oder Darren; 4) das Darren mittelst Wasserdampf; 5) die Aufbewahrung in Silos oder überhaupt in luftdicht verschlossenen Gefäßen und Räumen; 6) das Umschaufeln; 7) Lüftungsapparate; 8) das Waschen und Trocknen; 9) die ununterbrochene Bewegung; 10) der Stoß.

Zur 9ten Classe gehört der im polytechn. Journal Bd. CXXXV S. 99 beschriebene Speicher des Hrn. Huart und zur 10ten Classe die Kornreinigungsmaschine Herpin's, beschrieben in Bd. CXXXIV S. 111.

Im Folgenden beschreiben wir einen Apparat, in welchem, ebenfalls mit Hülfe des Stoßes, die Kornwürmer zerstört werden, weßhalb man ihn Motten-Tödter (tue-teigne) genannt hat.

Als im Jahr 1849 bei dem damaligen französischen Handels- und Agricultur-Minister, Hrn. Dumas, von allen Seiten viele Klagen über die Verwüstungen des Kornwurms einliefen, beschloß derselbe, das Uebel und die Mittel zu dessen Abhülfe genau untersuchen zu lassen; der Minister beauftragte hiermit den Professor der Zoologie Hrn. Doyère.

Hr. Doyère durchreiste daher die Landestheile, in denen das Uebel besonders herrschte, untersuchte es und zugleich die zur Abhülfe angewendeten Mittel.

Nachdem er nacheinander die meisten der oben angegebenen Mittel zum Conserviren des Getreides und zur Zerstörung der Insecten geprüft hatte, fand er, daß von allen der Stoß noch das wirksamste war.

Er construirte darauf seinen Motten-Tödter, welcher die Körner auf mechanischem Wege von den sie benachtheiligenden Insecten reinigt und der in Fig. 33 und 34 abgebildet ist.

Diese Maschine besteht im Wesentlichen aus zwei concentrischen Cylindern, von denen der äußere festliegt und eine Trommel oder einen

Mantel bildet, während sich der andere innere um seine Welle dreht. Die beiden Basen oder Deckel des erstern Cylinders sind genau verschlossen, um jedes Einströmen von Luft zu verhindern, so daß sie nur die Zapfen des innern Cylinders an ihrem Centrum durchlassen. Zwischen beiden Cylindern bleibt ein ringförmiger Raum.

Der bewegliche Cylinder ist parallel mit seiner Welle mit Blättern, den sogenannten Schlägern versehen, welche das Getreide während des Umlaufs des Cylinders mit Gewalt schleudern; das so geschleuderte Getreide wird von den Kanten aufgefangen, mit denen die innere Seite der Trommel versehen ist, und nachher von den Blättern wieder aufgenommen. Auf diese Weise entsteht eine Reihe von Stößen, wodurch die Insecten zerstört werden.

Zu sehr vervielfacht, würde diese Aufeinanderfolge eine zu bedeutende mechanische Kraft erfordern; der Erfinder hat daher die geringe Anzahl der Kanten und ihre Entfernung von einander der Art combinirt, daß zum Tödten aller Insecten und zum Angreifen und Zerbrechen der Körner eine Triebkraft hinreicht, welche die von zwei oder drei Menschen nicht übersteigt. Für das franz. Kriegsministerium wurde ein solcher Apparat hergestellt, welcher von acht bis zehn Menschen in Bewegung gesetzt wird und womit man in der Stunde bis 60 Cntr. Getreide reinigen kann.

Der bewegliche Cylinder wird durch ein Vorgelege, bestehend aus zwei Rädern und zwei Getrieben, die mit Kurbeln versehen sind, in Bewegung gesetzt.

Die Trommel ist auf ihrer obern Seite mit einem Trichter oder Aufschütter versehen, mittelst dessen man das Getreide in die Trommel bringt. An dem untern Ende desselben befindet sich eine Oeffnung, welche durch einen Schieber nach Belieben verschlossen werden kann. Durch diese Oeffnung fällt das Getreide in den ringförmigen Raum, welcher die beiden Cylinder von einander trennt.

Nachdem das Getreide vielfachen Stößen unterworfen worden ist, tritt es durch die untere vordere Oeffnung der Trommel heraus und wird 25 bis 30 Fuß weit geworfen.

Die Wirkung dieses Werfens oder Schleuderns besteht in der Reinigung der Körner, welche sich von selbst nach ihrem verschiedenen Gewicht und ihrer verschiedenen Dichtigkeit von einander absondern. Die besten Körner bleiben am Kopf des Wurfs liegen und werden auf diese Weise von den kleinen und von Insecten angegriffenen Körnern getrennt, welche letztere vor der Oeffnung des Apparates liegen bleiben. Die kleinen Steinchen, welche nach den gewöhnlichen Verfahrungsarten so schwierig abzusondern sind, werden über die schweren Körner hinaus geschleudert.

Bringt man den Apparat in einen Windstrom, so daß derselbe auf ihn einwirken kann, so werden Stroh, Staub und andere leichte Körper durch dieselbe Operation entfernt, welche die Insecten zerstört.

Es wird so eine vollständige Reinigung des Getreides bewirkt, welche mechanisch und unter einer andern Form das fast überall nach dem Ausdreschen übliche Werfen oder Schleudern des Korns ersetzt.

In dem Aufschütter ist ein doppelter Rost angebracht, welcher die rundlichen Unreinigkeiten von gewisser Größe und auch lange dünne Körper, wie Nägel, Stroh u. s. w., aufhält.

Die Peripheriegeschwindigkeit des umlaufenden Cylinders oder die lineare Entwickelung, welche durch zwanzig Kurbelumgänge bewirkt wurde, muß zur Zerstörung der Kornwürmer etwa 750 bis 800 Meter per Minute betragen. Zur Zerstörung der Motten, deren Raupen sich nicht im Innern des Getreides befinden und welche daher der Stoß unmittelbar trifft, sind 600 bis 650 Meter hinreichend. Diese Geschwindigkeit entspricht 16 oder 17 Kurbelumdrehungen in der Minute.

Bis jetzt hat man in dem Getreide, welches mit der erstern Geschwindigkeit gereinigt worden war, noch kein Insect wieder bemerkt — ein Beweis, daß sie in allen ihren Zuständen, selbst als Eier, zerstört werden.

Wir brauchen wohl nicht hinzuzusetzen, daß es durchaus nothwendig ist dem Apparat eine zweckmäßige Geschwindigkeit zu geben, weil man sonst dem Nachtheil ausgesetzt wäre, daß einige Insecten in dem Getreide zurückblieben.

Der Apparat kann aber auch als solcher zum mechanischen Umschaufeln oder Umstechen des Getreides angewendet werden, und es ist dieß vortheilhafter, als das gewöhnliche Umstechen mit hölzernen Schaufeln; die Körner werden besser abgekühlt, gut polirt und gereinigt. Ein solches Umschaufeln, an schönen Sommertagen in freier Luft vorgenommen, würde auch das beste und einfachste Mittel seyn, um feuchtes Getreide abzutrocknen. Nach im Großen angestellten Versuchen, die durch einen amtlichen Bericht bekannt geworden sind, kommt dieses Umarbeiten nicht höher zu stehen, als das gewöhnliche Umstechen.

Die Maschine kann eben so gut durch Menschen als durch Elementarkräfte in Bewegung gesetzt werden.

Allerdings wird der Mottentödter die unmögliche Aufgabe nicht lösen, die Insecten vollständig zu vernichten, welche dem Getreide, während es auf dem Halme steht oder in Garben liegt, schaden. Dagegen vertilgt er mit der größten Wirksamkeit und absolut alle Insecten, welche das

ausgedroschene Korn angreifen, und diese sind es, welche die größten Verwüstungen anrichten. In mehreren statistischen Tabellen, welche von landwirthschaftlichen Vereinen hergestellt worden sind, wird der Verlust, den die Ernten durch die Verwüstungen der Insecten da erleiden, wo sie am häufigsten vorkommen, auf ein Viertel, ein Drittel, ja selbst auf die Hälfte angegeben. Man hat bewiesen, daß bei einem sich selbst überlassenen Getreidehaufen, in welchem die Insecten ohne alle Störung fressen und sich vermehren können, der Verlust 75 Proc. betragen, ja daß das Getreide gänzlich unbrauchbar werden kann. Man wird dieß auch leicht begreifen, wenn man die außerordentliche Fruchtbarkeit einiger von diesen Insecten, z. B. des Kornwurms, berücksichtigt, von welchem ein einziges Paar jährlich 6000 Nachkommen erzeugen kann.

Das Mehl aus solchem zernagten Getreide ist gänzlich verdorben und kann nur mit Nachtheil für die Gesundheit benutzt werden.

Die französische Regierung und die Akademie der Wissenschaften zu Paris haben nicht gezögert, ihre Aufmerksamkeit auf den Apparat des Hrn. Doyère zu richten und den Erfinder zu weiterer Verfolgung seiner Untersuchungen zu ermuthigen. So hat ihm die Akademie in ihrer Sitzung am 30. Januar 1854 einen Montyon'schen Preis für seine Erfindung und deren glückliche Resultate zuerkannt. [41] Die Regierung ihrerseits hat den Apparat mehrere Monate lang durch das Proviantamt zu Versailles probiren lassen und ihn dann für alle größeren Militärmagazine angeschafft.

Gleich Anfangs hat die Maschine des Hrn. Doyère auch die Aufmerksamkeit der gebildetsten Landwirthe im Cher-Departement auf sich gezogen; dieselben hatten sich unter dem Vorsitz des Departements-Präfecten zu einer Commission vereinigt, welche die Mittel untersuchen sollte, wodurch man den Kornwurm tödten kann, der in dem Departement so große Verheerungen anrichtet. Diese Commission hat schon im Juni 1853 bei der Regierung den Antrag gestellt: „dieselbe wolle einen solchen Apparat auf ihre Kosten in jedem Canton-Hauptort aufstellen lassen, damit er von allen kleinen Landwirthen des Cantons benutzt werden kann, und zwar unter Aufsicht einer hierzu erwählten Cantonal-Commission; die Regierung wolle ferner Zwangsmaßregeln ergreifen, um alle Landwirthe zu nöthigen, alles zur Aussaat und zur Nahrung bestimmte Getreide der Wirkung des Mottentödters zu unterwerfen und kein Getreide aufzubewahren, welches nicht bis zum 1. März jedes Jahres mittelst dieser Maschine gereinigt worden ist."

---

[41] Man s. den Bericht im polytechn. Journal Bd. CXXXI S. 394.

Eine Maschine von mittlern Dimensionen, welche 300 bis 400 Fr. (80 bis 110 Thlr., 140 bis 190 rhn. Gulden) kostet, kann mit Hülfe von drei bis vier Arbeitern in einer Stunde 20 bis 30 Zollcentner Getreide vollständig reinigen.

Aus der Beschaffenheit des Apparates ergibt sich von selbst, daß er nur auf die im Innern der Körner oder in den sie trennenden Zwischenräumen befindlichen Insecten einwirken kann. Der Erfolg der Operation im Mottentödter wird daher um so sicherer seyn, je sorgfältiger man die an den Mauern und an der Decke des Magazins befindlichen Insecten beseitigt; diese Reinigung der Mauern und Decken muß von Zeit zu Zeit mit Besen bewirkt werden, wo man dann umsomehr überzeugt ist, daß die Insecten in dem Apparat getödtet werden.

Einer oder zwei Arbeiter, je nach der Anzahl derer, die an den Kurbeln stehen, müssen während des Betriebes den Aufschütter füllen und den Abfall der Körner in den Cylinder reguliren.

Man muß die richtige Größe der Oeffnung am Fuß des Aufschütters, durch welche das Getreide zwischen die beiden Cylinder gelangt, ermitteln. Ein zu weites Aufziehen des Registers kann den Betrieb erschweren, indem alsdann zu viel Körner einfallen; ein zu geringes Oeffnen veranlaßt eine Kraftverschwendung. Uebung gibt den Arbeitern in dieser Beziehung bald die richtige Praxis.

Ehe die Maschine in Bewegung gesetzt wird, muß der Aufschütter angefüllt werden, und ist dieß geschehen, so läßt man die Kurbeln umgehen und zwar in solcher Richtung, daß das Getreide aus der untern Oeffnung der Trommel ausgeworfen werden kann; dann öffnet man das Register, um wieder Getreide zwischen die Cylinder gelangen zu lassen, und füllt den Aufschütter, sobald es erforderlich ist.

Das Getreide wird bei der Reinigung, wie schon bemerkt, wenigstens 24 bis 30 Fuß weit über die Oeffnung hinausgeworfen; es muß daher zwischen dem Apparat und der Mauer des Magazins, wo es aufgeschüttet wird, nothwendig ein solcher Raum bleiben, weil sonst die Körner gegen die Wand fliegen, den Arbeitern hinderlich seyn und die so treffliche Reinigung und Separation, welche der Apparat bewirkt, vereiteln würden.

Bei der Peripherie-Geschwindigkeit des umlaufenden Cylinders von 800 Metern per Minute erfolgte das Herausschleudern gut und die Kurbeln machten alsdann 20 Umgänge in der Minute.

Sobald die Arbeit vollendet ist, verschließt man das Register.

Um den Widerstand des Räderwerks oder die Reibung zu vermindern, muß man jenes stets gereinigt und gut geschmiert erhalten.

## LXXVII.

## Verfahren zum Verarbeiten und Abrichten von Messing und Kupfer zu gewissen Formen; von H. Watson zu High-Bridge bei Newcastle am Tyne.

Patentirt in England am 2. Februar 1854.

Aus dem London Journal of arts, März 1855, S. 145.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Die Erfindung besteht darin, daß zum Formen und Abrichten von Arbeiten aus Messing und Kupfer mechanische Mittel, nämlich Hämmer mit eigenthümlicher Bewegung angewendet werden. Zu dem Ende sind die Hämmer in zweckmäßigen Gerüsten angebracht, sie werden von den feststehenden Amboßen mittelst einer sich umdrehenden Welle und mit Hebedaumen emporgehoben und wirken alsdann auf die verschiedenen Theile der ihnen von dem Kupferschmied oder Klempner dargebotenen Arbeit durch die Schwere, welche mittelst Federn regulirt wird, so daß die Hammerschläge jeden beliebigen Grad von Kraft durch Adjustirung des Druckes auf die Federn ausüben können. Der Erfinder gibt Federn von vulcanisirtem Kautschuk den Vorzug, und gegen diese drücken die Hammerstiele durch Umdrehung der Welle und je nachdem sie in ihrer Stellung adjustirt sind.

Fig. 29 zeigt den Hammer und die Art seines Betriebes; h ist das Gerüst, welches den ganzen Apparat trägt. g ist der Hammer oder Amboßstock, der eine solche Einrichtung hat, daß die Chabotte 5 in verschiedene Lagen gebracht oder deren verschiedene angebracht werden können. 1 ist der Amboß, welcher in die Chabotte eingesteckt werden kann; seine Bahn kann conver oder concav seyn oder jede beliebige Form haben und dieß ist auch bei dem Hammer 2 der Fall, welcher mit dem Stiel, Helm oder Kolben 6 verbunden ist. Auf denselben wirken die Hebedaumen 3 ein, welche auf der sich drehenden Welle e, f angebracht sind. Beim Umgange der Welle drücken die Daumen gegen die hervortretenden Arme an dem Stiel 6 und setzen auf diese Weise den Hammer in Bewegung, dessen Leistung durch die Schraube 7 und die Feder 4 adjustirt und regulirt werden kann.

## LXXVIII.

## Verbesserungen bei der Anfertigung und Anwendung von Modellen zum Einformen von Gegenständen die in Eisen, Messing oder andern Metallen abgegossen werden sollen; von J. Hetherington zu Manchester und E. Dugdale zu Blackburn.

Patentirt in England am 27. April 1853.

Aus dem London Journal of arts, März 1855, S. 146.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der erste Theil dieser Erfindung besteht in einem verbesserten Verfahren zur Anfertigung der Modelle für das sogenannte flache Einformen (plate moulding). Bei dem neuen Verfahren werden solche Modelle, die nach der gewöhnlichen Methode in zwei Theilen eingeformt werden, in zwei Theile durch eine Linie getheilt, die den breitesten Flächen des Modelles entspricht; und die so getrennten Flächen werden zu beiden Seiten eines zwischenliegenden Brettes befestigt, in der Art, daß sie genau zusammenfallen, wie wenn sie nicht getheilt wären. Diese Theilung des Modelles in zwei Theile kann aber manchmal nicht ohne die Zerstörung von einem derselben bewirkt werden; es sind demnach in solchen Fällen zwei vollständige Modelle erforderlich, um zwei vollkommene und entsprechende Theile zu machen; dann müssen dieselben mit der größten Genauigkeit und Sorgfalt auf dem Brette befestigt werden, so daß sich die beiden Hälften genau entsprechen. Dadurch wird dieses, gegen das gewöhnliche sehr vortheilhafte Verfahren auf diejenigen Fälle beschränkt, wobei so viele Abgüsse einerlei Art gemacht werden, daß man die Kosten zweier Modelle nicht zu sparen braucht.

Das Einformen oder Eindämmen ist bei diesem verbesserten Verfahren das gewöhnliche, und es befindet sich daher die eine Hälfte des Modelles in dem einen und die andere Hälfte desselben in dem andern Theil des Formkastens. Nachdem die Modelle herausgehoben wurden und der Kasten wieder zusammengesetzt worden ist, sind die beiden Hälften des Kastens, parallel ihren Flächen, auf eine Entfernung getrennt, die gleich der Stärke des Modellbrettes ist. Nun ist es einleuchtend, daß wenn die Seiten des Kastens verschlossen sind, so daß das geschmolzene Metall nicht ausfließen kann, letzteres beim Eingießen den Raum zwischen den Kasten, sowie die

Formen über und unter diesem Raume ausfüllen und auf diese Weise Abgüsse des Modelles liefern wird, deren getrennte Theile an den entgegengesetzten Seiten der Platte befindlich sind. Nachdem ein solcher Guß abgerichtet und geglättet worden ist, kann er gleich einem flachen Modell benutzt werden. Wie schon bemerkt, müssen bei Bildung der Modellplatten nach dieser Methode die Modelle wie auf gewöhnliche Weise geformt werden; ist in diesem Falle mehr als ein Modell in der Platte oder dem Brett enthalten, so müssen zwischen denselben Canäle gebildet werden, damit das geschmolzene Metall von dem Einguß aus zu den verschiedenen Modellen gelangen kann. Man bildet auf der Platte ein Modell zu diesen Canälen, so daß dieselben sogleich geformt werden können. Solche Modelle, die sich nicht von dem Sande abziehen lassen, ohne daß die Form beschädigt wird, müssen die sogenannten unterschnittenen Theile an dem Haupttheil nur lose sitzend haben, damit dieser zuerst ausgehoben werden kann, worauf jene ebenfalls herausgezogen werden.

Fig. 26 ist der Durchschnitt eines Formkastens mit der Form eines Schwungrades, welche auf gewöhnliche Weise eingedämmt worden ist. a ist die Radform; b der Sand, welcher in gleicher Ebene mit dem Rande des Kastens c liegt; d ist der Sandkern, an den Seiten des Kastens, um die Ausdehnung der Platte für das beabsichtigte Modell zu umschreiben; er wird mit den Ohren d' versehen. Dieser Sandkern hat dieselbe Dicke, wie die intendirte Platte. Für das einzugießende Metall sind die erforderlichen Eingüsse angebracht und durch die Stifte f werden die beiden Formkastentheile in der gehörigen Entfernung von einander gehalten.

Der zweite Theil der Erfindung bezieht sich auf die Benutzungsweise der Modelle beim Einformen von Kugeln, runden Gegenständen oder Segmenten von solchen, um den Formen eine bedeutende Glätte zu geben; dieß wird durch das Drehen oder durch Schwingungen des Modelles bewirkt. Fig. 27 ist ein Querdurchschnitt des Endes, und Fig. 28 ein Längendurchschnitt der Vorrichtung; beide zeigen den Formkasten und die Anordnung des Apparates und des Modelles zu dem bemerkten Zweck.

Wir wollen annehmen, es sollen Röhren abgegossen werden: — das Röhrenmodell a wird auf der Welle b befestigt; dieselbe liegt in Lagern c, welche in einem Brett oder einer Platte d angebracht sind, und die Achse der Welle liegt horizontal oder parallel mit der obern Seite des Brettes, welches zur Aufnahme des Modelles ausgeschnitten ist, jedoch nur so weit, daß sich dasselbe drehen kann. Formkasten und Modell werden dann auf eine Formbank e gebracht, und es wird nun eine beliebige Anzahl von Röhren nach diesem Modell eingeformt. Zu dem Ende legt man die eine

Hälfte des Formkastens f über das Modell und auf das Formbrett, wie die Figur zeigt und erhält den Kasten mittelst der Stifte g in seiner Lage. Darauf wird der Sand in gewöhnlicher Weise über das Modell eingestampft, und es wird die Kurbel h an dem einen Ende der Modellwelle rundum oder nur hin und her gedreht, um der Form die gehörige Glätte zu geben. Der Formkasten wird dann abgehoben, ein anderer an seine Stelle gesetzt und diese Hälfte eben so vollendet, wie die erste. Darauf wird der Kern in die eine Kastenhälfte gelegt, es werden zwei Hälften zusammengesetzt und es wird der Abguß bewirkt.

---

## LXXIX.

## Verbesserungen im Anfertigen der Gießformen für Metalle; von Rob. Maclaren zu Glasgow.

Patentirt in England am 12. Januar 1854.

Aus dem London Journal of arts, März 1855, S. 139.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Diese Erfindung bezieht sich auf die Ausübung des erforderlichen Drucks auf den Sand oder die sogenannte Masse, welche zur Verfertigung der Gießformen angewendet wird. Das verbesserte Verfahren eignet sich besonders zum Einformen von Modellen geringer Stärke, aus einem Stück bestehend, mit ebenen Flächen versehen.

Fig. 22 ist ein Theil von der vordern Ansicht einer Wasserpresse, die den Zweck hat, das Eindrücken des Formmaterials zu bewirken, und der Formkasten ist in der erforderlichen Lage dargestellt, um die zusammenpressende Wirkung zu erlangen. Fig. 23 ist ein senkrechter Durchschnitt des Formkastens; Fig. 24 endlich ist ein senkrechter Durchschnitt der Vorrichtung, welche zur Bildung des Einguſſes, durch den das geschmolzene Metall in die Form gelangt, benutzt wird. Der Preßkolben führt die große Preßplatte f, welche groß genug ist, um drei Formkasten aufzunehmen. Ein solcher Kasten besteht aus dem Obertheil g und dem Untertheil h, und die Modellplatte i liegt zwischen beiden. Der Oberkasten g ist ein offener viereckiger Rahmen mit Vorsprüngen j an den Seiten, mittelst deren er an der Presse aufgehängt werden kann; auch ist dieser Oberkasten mit den gewöhnlichen Lappen k versehen, um ihn mittelst ähnlicher Lappen

am Unterkasten h und durch Stifte mit diesem zu verbinden. Beide Kasten sind auch mit Griffen l versehen, um sie handhaben zu können. Der Unterkasten besteht aus zwei Theilen h und h', die eine viereckige Büchse bilden, in welche ein falscher Boden m, der mit angegossenen Lappen n versehen ist, leicht eintreten kann; die Lappen gehen durch Schlitze in den Seiten des untern Theils h' von dem Unterkasten, der so eingerichtet ist, daß am Boden eine kurze senkrechte Traverse angebracht werden kann. Dieser falsche Boden ruht auf einem Gußstück o, das wie ein Kolben wirkt, um ihn in dem Innern des Formkastens in die Höhe zu drücken, wodurch der in demselben vorhandene Sand zusammengepreßt wird. Der untere Theil h' des Unterkastens hat vier Beine p, die nahe an den Ecken angeschraubt sind; diese Beine gehen durch Löcher in der Platte oder dem Formtisch f und stehen auf Stellschrauben, welche in einem festen Gerüst unter der Platte angebracht sind.

Beim Einformen mit diesem Apparat wird die Platte f in die dargestellte Lage gebracht und nachdem der Unterkasten h, h' darauf gesetzt worden ist, halten die Beine p, die auf Stellschrauben über dem Gerüst unter der Platte f befindlich sind, den Formkasten in solcher Höhe über der Platte, daß der falsche Boden m die tiefste Stellung, welche in Fig. 23 dargestellt worden, annehmen kann, während der Kolben o die Oberfläche der Platte gerade erreichen kann. Der Unterkasten h, h' wird mit Sand angefüllt, die Formplatte i mit der Form wird in ihre Lage gebracht, dann wird der Oberkasten g aufgesetzt und ebenfalls mit Sand angefüllt. Indem nun der Preßkolben die Platte f hebt, wird sich das Ganze von den Stellschrauben entfernen und sobald sich Widerstand zeigt, wird der hydrostatische Druck den Kolben o und den falschen Boden m in den Untertheil des Formkastens eindrücken, dadurch den Sand zusammenpressen und einen sehr scharfen Abdruck von dem Modell i liefern. Auf den in dem Oberkasten g befindlichen Sand wirkt der Kolben s, der an dem festen Querhaupt der Presse angebracht ist und als ein falscher Deckel in den Formkasten paßt.

Das Querhaupt hat eine solche Einrichtung, daß es als Aufschütter für den Formsand dient, welcher durch einen Schieber an der vordern Seite des Kolbens s in den Formkasten eingebracht wird. Ueber dem Querhaupt kann ein großer Aufschütter von Holz oder einem andern Material angebracht werden, der einen hinreichenden Vorrath von Sand aufzunehmen im Stande ist, um eine bedeutende Anzahl von Formkasten zu füllen. Der Kolben s hat zu jeder Seite einen kurzen Arm u und mit jedem derselben ist mittelst eines Scharniers eine Stange mit Haken v

verbunden, auf denen der Oberkasten und die Formplatte i liegen können, welche letztere zu dem Ende auf beiden Seiten über den Rand des Formkastens hervortritt. Sobald der Formsand gehörig zusammengepreßt worden ist, läßt man den Preßkolben zurückgehen; der obere Theil des Formkastens g und die Formplatte i mit dem Modell bleiben an den Haken v hängen, so daß der Unterkasten h weggenommen werden kann. Indem dieß letztere nun geschieht, nimmt man beide Theile h und h' des Unterkastens aus einander, was durch die Lappen n des falschen Bodens erleichtert wird, indem derselbe bis zu dem obern Theil des Unterkastens emporgedrückt worden ist. Obgleich der Unterkasten auch aus einem einzigen Theil bestehen kann, so ist die angegebene Theilung im Allgemeinen doch die zweckmäßigere.

Anstatt daß man die obern und untern Theile g,h der Form, jeden für sich, von der Form entfernt, kann auch der Obertheil g und das Modell i hängen bleiben, während der Untertheil h etwas abwärts geht. Das Modell i wird dann herausgenommen und der Kolben wird genöthigt wieder in die Höhe zu gehen und den untern Theil der Form h mit dem obern g zu vereinigen, so daß beide zum Abguß fertig sind, worauf dann der ganze Kasten mit der Form von der Presse abgenommen wird. Sind die Formen sehr groß, so kann auch der Formkasten auf der Presse stehen bleiben.

Zur Bildung des Einguſſes, durch den das geschmolzene Metall in die Form gelangt, wird das Stück w (Fig. 24) auf das Modell an dem Punkte angesetzt, wohin der Einguß kommen soll, und an dem Kolben s befestigt man das Röhrenstück x und zwar unmittelbar über dem Stück w. Das Röhrenstück x ist mit einer kleinen runden Platte y versehen, welche in die Vertiefung des Eingußmodelles y tritt und von der Feder z in ihrer Lage erhalten wird. An dem Modell liegend und in dem Oberkasten stehend, wird das Eingußmodell gegen den Kolben s treten, durch Zwischenkunft der Feder z wird der Druck aber nie zu stark seyn, um irgend einen Bruch zu veranlassen, und dennoch wird stets ein vollständiger Einguß gebildet werden, die Höhe der Sandform über dem Modell mag seyn welche sie will.

# LXXX.

## Verbesserungen im Metallguß, von Ch. Reeves und W. Wells zu Birmingham.

Patentirt in England am 26. Januar 1854.

Aus dem London Journal of arts, März 1855, S. 138.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Diese Erfindung bezieht sich auf das Verfahren beim Gießen von Metallen und Metalllegirungen, wodurch man reinere und gleichartigere Abgüsse erhält, als nach den gewöhnlichen Methoden.

Fig. 30 ist der senkrechte Durchschnitt einer Form zum Guß von Röhren und Cylindern; Fig. 31 ist ein horizontaler Durchschnitt derselben Form. a ist die Form, b der hohle cylindrische Raum, in welchen das Metall eingegossen wird; ein solcher Raum wird äußerlich von der Form a und innerlich von dem Kern c umschlossen. Der letztere kann in der erstern auf irgend eine zweckmäßige Weise befestigt seyn. Die Form a kann aus zwei oder mehreren Theilen des Formkastens bestehen, welche auf die, in Fig. 31 angegebene Weise mittelst Kränzen d, Bolzen und Schließkeilen, mit einander verbunden sind. Ein Canal e geht die ganze Form entlang und bis zu ihrem Boden. f ist eine metallene Stange, die den Canal e genau ausfüllt und in demselben leicht verschoben werden kann. Wenn nun das geschmolzene Metall in die Form a eingegossen werden soll, so hebt man die Form, oder drückt die Stange f nieder; der Metallstrom ergießt sich alsdann aus dem Tiegel über das obere Ende der Stange f, und in dem Maaße als die Form a mit dem Metall bis in die Nähe des obern Endes der Stange ausgefüllt worden ist, wird jene Form so niedergedrückt, daß sie auf der Stange f abwärts gleitet. Indem auf diese Weise der Stand des geschmolzenen Metalles in der Form nahe dem Stande des Metalles in dem Tiegel erhalten wird, erfolgt der Abguß der Art, daß keine Luftblasen mitgerissen werden. Der Kern c kann aus drei Stücken bestehen, welche durch Schwalbenschwänze mit einander verbunden sind; auch kann er aus einer metallenen Röhre bestehen, die einen Schlitz nach ihrer ganzen Länge hat und deren eine Kante über der andern liegt, so daß der Kern enger gemacht werden kann, wie Fig. 32 im Durchschnitt zeigt. Die Form a kann mittelst einer Winde, bestehend aus Zahnstange und Getriebe, oder einer sonstigen mechanischen Vorrichtung niedergedrückt, oder die Stange f gehoben werden.

Die Patentnehmer bemerken, daß ihre Erfindung zum Guß von Körpern verschiedener Form anwendbar ist: würde z. B. der Kern c aus der Form a genommen, so entstände eine Walze; die Form kann auch conisch statt cylindrisch seyn. Sollen Körper von unregelmäßiger Gestalt nach dieser Erfindung abgegossen werden, so muß man die Form so einrichten, daß ein sogenannter verlorener Kopf, d. h. ein Stück Metall daran gegossen wird, der bei weiterer Verarbeitung des Gusses abgeschnitten werden kann. Ein solches Verfahren bewirkt, daß der Guß viel reiner ausfällt, besonders wenn er oben eine ebene Fläche erhalten soll; es ist auch beim Guß von Cylindern und andern Gegenständen anwendbar, die eine fast horizontale Lage erhalten; in diesem Fall wird das Metall an dem einen Ende eingegossen und die Form nach und nach herbeigezogen, bis ihr anderes Ende zu dem Tiegel gelangt ist.

---

## LXXXI.

## Verbesserung des Eisen-Puddelprocesses, von James Nasmyth zu Patricroft bei Manchester.

Patentirt in England am 4. Mai 1854.

Aus dem London Journal of arts, März 1855, S. 158.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Diese Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren beim Puddeln, wodurch nicht allein die Entwickelung des Kohlenstoffs aus dem geschmolzenen Metalle sehr befördert, sondern auch die Qualität des dargestellten Eisens sehr verbessert wird. Es wird nämlich in dem Puddel- oder auch Raffinir- oder Feinofen das geschmolzene Roheisen der Einwirkung eines Dampfstromes unterworfen, indem derselbe soviel als möglich am tiefsten Punkte des geschmolzenen Metalles eingeführt wird, so daß er sich nach aufwärts verbreitet und das geschmolzene Eisen mechanisch umrührt, wobei stets eine frische Oberfläche des Roheisens entsteht, welche mit dem Sauerstoff der durch den Ofen strömenden atmosphärischen Luft in Berührung kommt. Ueberdieß wird der Wasserdampf, indem er mit dem glühenden Eisen in Berührung kommt, in seine Elemente zerlegt und dabei Sauerstoff frei, der sich chemisch mit der Kohle im Roheisen, so wie mit dem darin enthaltenen Schwefel und andern oxydirbaren Substanzen ver-

bindet, und das Eisen von diesen Unreinigkeiten befreit. Der andere Bestandtheil des Dampfes, welcher ebenfalls frei wird, nämlich der Wasserstoff, verbindet sich mit allem, in dem Ofen vorhandenen Schwefel, komme derselbe als Beimischung des Eisens oder als Verbrennungsproduct des Brennmaterials vor, welches zur Feuerung des Ofens verwendet wird. Andererseits wird bei diesem Verfahren auch der Proceß wesentlich beschleunigt.

Fig. 25 stellt den Querdurchschnitt von einem gewöhnlichen Puddelofen dar, der so eingerichtet ist, daß der Puddelproceß nach der angegebenen Weise ausgeführt werden kann. a bezeichnet das geschmolzene Metall auf dem Herde des Ofens; b das Schau- und Arbeitsloch in der Arbeitsthür des Ofens; c eine gebogene Röhre, deren vorderes Ende durch dieses Loch in den Ofen tritt und welche durchaus gleichen Durchmesser hat. Diese Röhre c ist mittelst eines Universalgelenks mit einer hängenden Röhre d verbunden, welche von einem Dampfkessel herkommt. Mittelst dieser Röhre wird ein Dampfstrom unter die Oberfläche des geschmolzenen Metalles geführt. Am hintern Ende der Röhre c ist ein Griff e angebracht, mittelst dessen der Puddelmeister im Stande ist, die Oeffnung der Röhre nach jedem Punkt des Ofenherdes zu richten.

Der Betrieb mit diesem Apparat ist folgender: Nachdem das Roheisen in gewöhnlicher Weise auf dem Herde niedergeschmolzen ist, wird die Dampfröhre c von dem Puddler durch das Arbeitsloch in das flüssige Metall geführt — wobei ihre Oeffnung unter der Oberfläche des Metalles bleibt. Darauf wird die Röhre rechenförmig im Herde herumgeführt, so daß der Dampf allenthalben im flüssigen Eisen entweichen kann. Bei dieser Vertheilung des Dampfes in der Masse des geschmolzenen Metalles wird derselbe in seine Bestandtheile zerlegt, daher er das Metall aufzuheben sucht und ein schnelles und ununterbrochenes Kochen veranlaßt; die Bestandtheile des Dampfs treten dabei mit einer größern oder geringern Menge des Kohlenstoffs und Schwefels, welche in dem Roheisen enthalten sind, in chemische Verbindung. Sobald das Eisen hinlänglich entkohlt und teigig geworden ist — was jeder Puddelarbeiter zu beurtheilen versteht — wird das Dampfrohr weggenommen, und es werden auf gewöhnliche Weise die Luppen gebildet, welche aus dem Ofen zum Zängehammer und zu den Luppenwalzen gelangen. Durch diese Methode wird der Puddelproceß den Arbeitern sehr erleichtert und man erlangt gleichartigere und sicherere Resultate; der Proceß wird überdieß abgekürzt und die Reinheit, Zähigkeit und Festigkeit des Eisens wesentlich gesteigert.

Der Erfinder bemerkt, daß man auch Wasser unter die Oberfläche des geschmolzenen Roheisens treiben könne, er empfiehlt dieses Verfahren

aber nicht, da selbst durch verhältnißmäßig geringe Wassermengen, welche in flüssiges Roheisen kommen, zerstörende Explosionen veranlaßt werden können.

Die Zeit, während welcher Dampf in das Eisen geleitet werden muß, hängt in gewissem Grade von der Art des zu verpuddelnden Roheisens ab. Bei einer Charge, welche aus 392 Pfd. schottischem Roheisen Nr. 3 und aus 88 Pfd. weißem Staffordshirer Roheisen bestand, wurden nach dem Niederschmelzen 2 bis 5 Minuten lang Dämpfe eingeführt und dadurch sehr vortheilhafte Resultate erlangt.

Je gleichartiger der Dampf in der Masse des flüssigen Eisens verbreitet werden kann, um so erfolgreicher wird sich der Proceß zeigen. Wird mit dem Einbringen des Dampfes in den Ofen fortgefahren, nachdem die Entkohlung des Eisens fast vollendet ist, so muß der Abbrand größer werden, da sich alsdann der Sauerstoff des Dampfes mit dem reinen Eisen zu Oxyd verbinden wird; dagegen wird aber gerade in dieser Periode der Wasserstoff sehr günstig auf die Beschaffenheit des Puddeleisens einwirken. Wenn man daher, ohne Berücksichtigung eines größern Abganges, ein recht gutes Eisen darstellen will, so muß man das Einleiten des Dampfes in die Eisenmasse länger fortsetzen, als es sonst zweckmäßig seyn dürfte; es können sich nämlich alsdann die Verbrennungsproducte weniger mit dem Eisen verbinden und nicht nachtheilig auf dasselbe einwirken, wie es bei dem gewöhnlichen Verfahren der Fall ist.

---

## LXXXII.

## Das Ausbrennen der Essen von Dampfkesseln und Oefen auf den königl. preußischen Gruben und Hütten in Oberschlesien.

Aus der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem preußischen Staate, 1855, Bd. III, Lieferung 1.

Bekanntlich setzen sich in den Essen der Dampfkessel und anderer Feuerungsanlagen in Folge unvollständiger Verbrennung der Brennstoffe nach und nach größere oder geringere Mengen von Kohle ab, bald in compactem, bald in mehr lockerem Zustande, wonach diesen Absätzen die Benennungen „Glanzruß" und „Flatterruß" beigelegt werden. Vorzüglich von der Vollkommenheit der Feuerungsanlage, von der Aufmerksamkeit, die

auf den Betrieb verwendet wird, von der Beschaffenheit der Esse und von dem Brennmateriale hängt es ab, wie rasch und in welchem Maaße sich die Rußansätze bilden. Dieselben sind der Entzündung durch von dem Zuge mit fortgerissene Stückchen brennender Kohle oder glühende Aschentheile in hohem Grade ausgesetzt, insbesondere wenn sie aus Flatterruß bestehen. Der Glanzruß entzündet sich nicht so leicht. Das durch eine solche freiwillige Entzündung herbeigeführte Ausbrennen der Essen ist für die Dächer der Maschinengebäude — wenn sie, wie es in Oberschlesien üblich ist, mit Holzschindeln gedeckt sind — und oft auch für benachbarte Gebäude gefährlich. Man hat daher auf Mittel gesonnen, demselben vorzubeugen. Das Ausfegen der Essen ist nun zwar das nächstliegende und einfachste Mittel, aber es ist bei den meisten der bei Dampfmaschinen und auf Hüttenwerken vorhandenen Essen nicht ausführbar. Mehrere andere Vorschläge erschienen ebenfalls nicht praktisch, und man kam auf den sehr nahe liegenden Gedanken, das Ausbrennen in regelmäßig wiederkehrenden Zeitabschnitten, unter Beobachtung geeigneter Vorsichtsmaßregeln absichtlich herbeizuführen. Hierüber sind seit 1850 auf den Bergwerken und Hütten des Staates in Oberschlesien, so wie auch auf der Laura-Eisenhütte daselbst Versuche angestellt worden.

Das Verfahren dabei ist höchst einfach, und besteht lediglich darin, daß man alle Zugänge der Feuercanäle zur Esse verschließt und durch die unten an derselben zur Entfernung der Asche vorhandene Reinigungsöffnung brennende Strohkränze einlegt, mittelst welcher der Ruß angezündet und verbrannt wird. Der dabei nöthige Luftzutritt erfolgt durch die Reinigungsöffnung. Während des Vorganges wird eine Feuerspritze in Bereitschaft gehalten, um jede Gefahr sofort zu beseitigen, welche die etwa aus der Esse herausfliegenden brennenden Stroh- oder Rußtheile für die benachbarten Gebäude und übrigen Gegenstände veranlassen können. Diese Vorsicht darf nicht verabsäumt werden, da die Erfahrung gelehrt hat, daß solche Brände von dem Winde oft weit fortgeführt werden; zwar verlöschen sie in der Regel noch vor, oder doch bei dem Niederfalle, aber einzelne können gefährlich werden. Schindeldächer, die sich in der Nähe befinden, werden zweckmäßig vorher mit Wasser besprengt. Befinden sich außer den Maschinen- oder Hüttengebäuden noch andere Häuser und dergl. in der Nähe, so wähle man, um diese keiner Gefahr auszusetzen, für das Ausbrennen einen windstillen Tag, während sonst ein gelinder Wind als willkommen angesehen werden darf, um die Brände von den Maschinen- oder Hüttengebäuden hinwegzuführen. Am besten ist es, die Zeit zu wählen, wo eben Regen oder Schnee gefallen. — In den meisten Fällen genügt es, das Ausbrennen jährlich zweimal vorzunehmen. Doch läßt sich

hierüber eine allgemein gültige Regel nicht aufstellen, weil die Rußabsätze in verschiedenen Essen ganz verschieden erfolgen. So fand auf der Königsgrube in der Esse des Vorderheydt-Schachtes schon zwei Monate nach dem Ausbrennen eine Selbstentzündung der in so kurzer Zeit bereits wieder stark angehäuften Rußmasse statt, während anderwärts, als man das Ausbrennen nach mehr als halbjähriger Frist wiederholen wollte, sich kein Rußansatz zeigte.

Man hat in Bezug auf diesen Gegenstand noch die Erfahrung gemacht — und zwar sowohl auf der Königsgrube, wie auf der Laura-Eisenhütte — daß bei Essen, in welche einander gegenüber oder auch neben einander, zwei Füchse von verschiedenen Feuerungen einmünden, die freiwillige Entzündung gerne, und sogar fast jedesmal erfolgt, wenn in beiden Feuerungen zu gleicher Zeit geschürt wird. Die Entzündung ist dann von einer schwachen Detonation und Lichterscheinung begleitet, und scheint daher zu rühren, daß unmittelbar nach dem Aufgeben frischer Kohlen auf dem Roste eine unvollständige Verbrennung stattfindet, in deren Folge sich Kohlenwasserstoff bildet, der sich entzündet und explodirt. Der Entzündung des Russes in der Esse kann die Erscheinung des Explodirens schon deßhalb nicht wohl zugeschrieben werden, weil sie sich oft in Pausen von nur 2 bis 4 Wochen, innerhalb welcher der Ansatz größerer Massen noch nicht hatte stattfinden können, wiederholt hat. Uebrigens findet bei derartigen Entzündungen nothwendig zu gleicher Zeit die Verbrennung des Flatterrusses statt, während der fester an den Wänden ansitzende, minder entzündliche Glanzruß davon meist verschont bleibt und zur Verbrennung einer etwas länger anhaltenden Hitze bedarf.

Bei dem absichtlichen Ausbrennen der Essen pflegt die Flamme groß und hell oben zu deren Mündung herauszuschlagen, aber ohne Detonation.

---

## LXXXIII.

## Ueber volumetrische Bestimmung des Eisens, des Antimons und Arseniks; von Dr. August Streng.

Aus Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, 1855, Nr. 4.

### 1. Volumetrische Bestimmung des Eisens.

Im Januarheft der Annalen der Chemie und Pharmacie (polytechn. Journal Bd. CXXXV S. 289) befindet sich ein Aufsatz von Dr. Mohr:

„Ueber Oxydations- und Reductions-Analysen", in welchem unter andern auch meine Arbeit „über eine allgemein anwendbare Bestimmungsmethode auf maaßanalytischem Wege" (polyt. Journal Bd. CXXXIII S. 220) besprochen wird. In diesem Aufsatze von Mohr ist auch eines Punktes erwähnt, dessen Bearbeitung ich mir schon lange zur Aufgabe gemacht hatte, nämlich das eigenthümliche Verhalten der Oxyde des Eisens zu den von mir vorgeschlagenen Reagentien und die volumetrische Bestimmung dieser Körper.

Mohr bemerkte dieß Verhalten, als er mit Hülfe meiner Methode eine Braunstein-Bestimmung machen wollte, die ihm nicht gelang, weil der Braunstein, wie es fast immer der Fall ist, Eisenoxyd enthielt.

Setzt man nämlich zu solchem eisenoxydhaltigen Braunstein eine saure Lösung von Zinnchlorür, so wird nicht allein das Mangansuperoxyd zu Oxydul reducirt, sondern auch das Eisenoxyd ($Fe_2O_3 + SnO = 2FeO + SnO_2$), man kann daher auch von der verbrauchten Menge Zinnchlorür keinen Schluß machen auf die Menge des im Braunstein enthaltenen Mangansuperoxyds.

Ferner bemerkte Mohr, daß sich eine Eisenchlorür-Lösung auch gegen Jodstärke anders verhält, als das Zinnchlorür: dieses entfärbt die blaue Verbindung, jenes dagegen nicht; man kann deßhalb zwar das saure chromsaure Kali als Oxydations-Mittel für Eisenchlorür gebrauchen, wie dieß z. B. von Schabus [42] und Penny [43] geschehen ist, kann aber das Reactionsende bei Zusatz von Jodkalium und Stärkelösung nicht an einer auftretenden blauen Färbung erkennen, weil schon der erste Tropfen der Chromlösung eine Ausscheidung von Jod und Bildung von blauer Jodstärke bedingt.

Da somit einerseits das Eisenoxyd durch Zinnchlorür reducirt, andererseits das Eisenoxydul durch freies Jod nicht oxydirt wird, so ist zwar eine einfache Eisenbestimmung, ähnlich der des Zinn, nicht möglich, wohl aber könnte eine Bestimmung des Eisens in der Weise stattfinden, daß man diesen Körper in Oxyd verwandelte, durch überschüssiges Zinnchlorür das Oxyd zu Oxydul reducirte und den Ueberschuß des Zinnchlorürs mit Hülfe einer titrirten Chromlösung ermittelte. Ich versuchte es deßhalb mehrfach, meine Methode auch auf das Eisen anzuwenden, in der Hoffnung durch eine gesonderte Eisenbestimmung eine Braunstein-Analyse möglich zu machen; allein ich kam zu keinem richtigen Resultate; und obgleich ich alle mög-

---

[42] Wiener Akademie-Berichte Bd. VI, 1851, S. 396.

[43] Polytechn. Journal Bd. CXXII S. 434.

lichen Vorsichtsmaßregeln anwandte, so erhielt ich doch stets zu wenig Eisen. Ich mußte daher von dieser Eisenbestimmung abstehen, werde aber die Versuche noch fortsetzen, um wenigstens die Ursache dieser sonderbaren Erscheinung zu erfahren.

Da meine Versuche, auf diesem Wege zum Ziele zu gelangen, fehlschlugen, so blieb mir nur übrig, auf die ältere Duflos'sche Eisenbestimmung zu recurriren.

Diese Methode gründet sich auf folgende Reaction:

$$Fe_2Cl_3 + 3KJ = 2FeJ + 3KCl + J.$$

Setzt man daher zu einer Eisenoxydlösung Jodkalium im Ueberschuß, so findet eine Ausscheidung von Jod statt und zwar wird auf je zwei Atome Eisen Ein Atom Jod frei. Dieß freie Jod bestimmt Duflos mittelst einer titrirten Lösung von Zinnchlorür, welche so lange zugesetzt wird, bis die braune Jodfarbe gänzlich verschwunden und die Flüssigkeit vollkommen farblos geworden ist. Da aber eine Lösung von Zinnchlorür ihren Gehalt stets ändert, so ist es nöthig, ihren Titre sehr häufig zu ermitteln, was am besten mit einer titrirten Lösung von saurem chromsaurem Kali geschehen kann, in der Art, wie ich es in meiner früheren Arbeit beschrieben habe.

Auch die Erkennung des Reactionsendes nach Duflos ist nicht ganz sicher, da zuletzt die Farbe der Jodlösung sehr hell wird. Man kann daher auch hier gegen das Ende der Reaction, wenn die Jodfarbe noch deutlich zu erkennen ist, eine klare Stärkelösung zufügen, welche dadurch intensiv blau gefärbt wird. Fährt man darauf mit dem tropfenweisen Zusatze der Zinnlösung fort, so tritt ein Punkt ein, wo die Jodstärke plötzlich entfärbt wird.

Will man also die Duflos'sche Methode mit der meinigen combiniren, so verfährt man auf folgende Weise:

Die das Eisen enthaltende Substanz wird in Salzsäure gelöst und für den Fall, daß sie Oxydul enthält, mit einigen Körnchen chlorsauren Kalis so lange gekocht, bis der Chlorgeruch vollständig verschwunden ist. Darauf verdünnt man die Flüssigkeit mit kaltem Wasser, fügt eine Lösung von Jodkalium im Ueberschuß hinzu und setzt aus einer Bürette eine verdünnte Lösung von Zinnchlorür zu, deren Gehalt man vorher mittelst einer titrirten Lösung von saurem chromsaurem Kali ermittelt haite. Die durch freies Jod braun gefärbte Eisenlösung wird während des Zusatzes von Zinnchlorür immer heller gefärbt. Ist nur noch wenig freies Jod vorhanden, dann setzt man eine klare Stärkelösung hinzu und verfährt nun mit dem Zusatze von Zinnchlorür vorsichtiger, indem man nach jedem

hineinfallenden Tropfen gut umrührt. Sowie die Entfärbung stattgefunden hat, hört man mit dem Zusatze der Zinnlösung auf. Daß dieser Punkt auch wirklich das Reactionsende anzeigt, ergibt sich daraus, daß ein oder zwei Tropfen einer Chromlösung genügen, um die blaue Farbe der Jodstärke wieder hervorzurufen. Man könnte deßhalb den Versuch auch dahin abändern, daß man ohne Zusatz von Stärke die Zinnlösung bis zur vollständigen Entfärbung hinzufügt und jetzt erst Stärkelösung zusetzt, um mit der titrirten Chromlösung den kleinen Ueberschuß der Zinnlösung zu ermitteln; doch ist das zuerst genannte Verfahren kürzer und deßhalb vorzuziehen.

Sonderbar ist es übrigens, daß bei Gegenwart einer hinlänglichen Menge Jodkalium diese Analyse vortrefflich von statten geht, während bei Gegenwart einer nur kleinen Menge dieses Körpers das Auftreten der Jodstärke nicht das Reactionsende anzeigt. Die Erklärung möchte wohl die seyn, daß bei Ueberschuß von Jodkalium die Analyse auf eine einfache Jodbestimmung hinausläuft, und daß eine solche durch die Gegenwart des Eisens nicht gestört wird.

Um die Analyse zu berechnen, könnte man die Chromlösung so normiren, wie es von Mohr vorgeschlagen wurde, nämlich so, daß in Einem Liter $\frac{1}{30}$ Aequiv. oder 4,957 Gr. $KO \cdot 2CrO_3$ enthalten sind. Allein ich zog es bisher vor, mich der Formeln zu bedienen, weil ein Normiren der Lösungen nach einem rationellen Princip hier wenig helfen würde, da die Zinnlösung immer veränderlich ist. Auch glaube ich kaum, daß dieselbe unveränderlich bliebe, wenn man sie, wie Mohr vorgeschlagen, mit kohlensaurem Gase abschließen wollte, welches bei jedem Versuche erneuert werden müßte, weil bei dem jedesmaligen Gebrauche der Zutritt der atmosphärischen Luft wohl nur schwer zu verhüten seyn wird. Es ist deßhalb nicht möglich, durch einfache Subtraction der abgelesenen Bürettengrade den Procentgehalt einer Substanz zu bestimmen, es wird immer eine Multiplication und eine Subtraction nöthig seyn. Die von mir vorgeschlagenen Formeln sehen complicirt aus, allein sie bestehen zum größten Theile aus constanten Zahlen, die sich leicht im Voraus berechnen lassen. Ich werde deßhalb auch hier diese Formeln einstweilen beibehalten.

Den Procentgehalt an metallischem Eisen erfährt man aus folgender Formel:

$$x = \frac{100 \cdot 6 Fe\, c\, G}{A \cdot \dot{K}\dot{C}r_2 \quad g},$$

worin c den Gehalt der Chromlösung in 1 Kubikcent., G die Anzahl der bis zur Entfärbung zugesetzten Kubikcent. Zinnlösung, g die Anzahl der zur Probe auf ihren Zinngehalt angewandten Kubikcent. Zinnlösung, C

die Anzahl der zur Oxydation von g Zinnlösung dienenden Kubikcent. Chromlösung und A die angewandte Substanz bedeutet.

Rechnet man sich in der Gleichung die bekannten Factoren aus, so erhält sie folgende Gestalt:

$$x = \frac{113{,}05}{A} \cdot \frac{c\,C\,G}{g}.$$

Will man die spätere Rechnung noch mehr vereinfachen, dann kann der Gehalt der Chromlösung so normirt werden, daß c = 0,01 Gr. wird, und ferner kann man von der auf Eisen zu untersuchenden Substanz gerade 1,1305 Gr. abwägen, um in der Formel

$$x = \frac{C\,G}{g}$$

den einfachsten Ausdruck zur Ermittelung des Procentgehalts an metallischem Eisen zu erhalten.

Auf dieselbe Weise lassen sich leicht alle in meiner früheren Arbeit aufgestellten Formeln vereinfachen.

Zur Controle der Probe wurde feiner Clavierſaitendraht auf die angegebene Art analysirt:

| | I. | II. |
|---|---|---|
| A = | 0,2 Gr. Eisendraht | 0,2 Gr. |
| G = | 10 Kubikc. „ | 9,85 Kubikc. |
| g = | 11,6 „ „ | 11,25 „ |
| C = | 20,55 „ „ | 20,0 „ |
| c = | 0,01 „ „ | 0,01 „ |
| | Gefunden. | |
| | 0,2002 Gr. Fe | 0,19904 Gr. Fe |

Soll die Menge von Eisenoxydul oder von Eisenoxyd in irgend einer Substanz gefunden werden, dann erfährt obige Formel eine Veränderung, weil man anstatt des Aequivalents des Eisens das von Eisenoxydul oder von Eisenoxyd in dieselbe eintragen muß.

Enthält die zu untersuchende Substanz Eisenoxyd und Eisenoxydul neben einander und dieselbe ist durch Salzsäure aufschließbar, so kann mittelst zweier Proben sehr leicht der Gehalt an beiden gefunden werden. Die eine Probe wird unter Ausschluß der Luft in Chlorwasserstoffsäure gelöst, mit Jodkalium im Ueberschuß versetzt und wie angegeben behandelt; man berechnet hieraus die als Eisenoxyd vorhandene Menge von Eisen. Eine andere Probe wird in Salzsäure gelöst, durch chlorsaures Kali oxydirt und längere Zeit bis zum Verschwinden des Chlorgeruchs gekocht, worauf der ganze Eisengehalt ermittelt wird, so daß man durch

Subtraction leicht die Menge des Eisens finden kann, die mit Sauerstoff zu Oxydul verbunden war.

Ich würde vorschlagen, mit Hülfe dieser Eisenprobe die Braunsteinbestimmung möglich zu machen, indem man zwei Proben von dem zu untersuchenden Körper abwägt, die eine derselben mit einer bekannten Menge Zinnchlorür und mit Salzsäure digerirt, bis sich alles gelöst hat, und nach Zusatz von überschüssigem Jodkalium mit saurem chromsaurem Kali die Sauerstoffmenge bestimmt, welche von dem Eisenoxyd und dem Mangansuperoxyd auf das Zinnchlorür übertragen wurde, die andere aber nur mit Salzsäure bis zur völligen Auflösung kocht und nach Zusatz von viel Jodkalium nur das Eisenoxyd bestimmt, um aus beiden Daten die Menge des Mangansuperoxyds im Braunstein zu ermitteln: allein ich fürchte, daß dieß zu umständlich für den Techniker werden könnte, um so mehr, da hier sehr leicht die Bunsen'sche Braunsteinprobe oder die von Mohr in dem genannten Aufsatze vorgeschlagene chlorometrische Methode in Anwendung gebracht werden kann.

Ich will bei dieser Gegegenheit bemerken, daß in meiner früheren Arbeit (polyt. Journal Bd. CXXXIII S. 231) bei der Beschreibung der Mangan-Bestimmung versäumt wurde zu erwähnen, daß um Manganoxydul durch Behandlung mit einer Chlorkalklösung in Mangansuperoxyd zu verwandeln, dieß nicht in einer alkalischen Flüssigkeit vorgenommen werden darf, sondern in einer schwach essigsauren; unterläßt man dieß, so erhält man stets neben Mangansuperoxyd auch eine Lösung von übermangansaurem Salz und das Resultat wird dadurch ein falsches.

### 2. Volumetrische Bestimmung des Antimons.

Wie ich schon früher vermuthete, läßt auch das Antimon eine Bestimmung mit Hülfe von Zinnchlorür und saurem chromsaurem Kali zu.

Verwandelt man nämlich das Antimon in Antimonsäure (in Salzsäure und Weinsäure gelöst) und fügt einen Ueberschuß von Zinnchlorür hinzu, so tritt bei einer Temperatur von 40° C. eine vollständige Reduction derselben zu Antimonoxyd ($Sb\,O_3$) ein:

$$Sb\,O_5 + 2\,Sn\,O = Sb\,O_3 + 2\,Sn\,O_2.$$

Auch schon bei gewöhnlicher Temperatur tritt diese Reduction ein, aber etwas langsamer, als bei 40° C. Mittelst einer titrirten Lösung von saurem chromsaurem Kali läßt sich dann sowohl der Gehalt der Zinnlösung, als auch der Ueberschuß derselben bestimmen.

Man verfährt hierbei auf folgende Weise:

Die antimonhaltige Substanz wird in Salzsäure, wenn nöthig mit Zusatz von Weinsäure gelöst, mit chlorsaurem Kali versetzt und so lange an einen mäßig warmen Ort gestellt, bis der Chlorgeruch vollständig verschwunden ist. Eine allzustarke Erhöhung der Temperatur, um etwa die Chlorverflüchtigung zu beschleunigen, würde jedenfalls auch eine Verflüchtigung von Chlorantimon nach sich ziehen. Man setzt darauf, wenn die Temperatur der Flüssigkeit noch etwas mehr als 40° C. beträgt, eine gemessene Menge von titrirter Zinnlösung zu und läßt die Flüssigkeit, nachdem man sie gut durch einander gerührt hat, fünf Minuten lang stehen. Nach Zusatz von 3 Tropfen Jodkalium und Stärkekleister ermittelt man den Ueberschuß des Zinnchlorürs mit der Chromlösung.

Früher bediente ich mich zum Abmessen der Zinnlösung einer Bürette, jetzt habe ich dafür ein einfaches Instrument gewählt. Eine vor der Glasbläserlampe aus einer ziemlich dünnen, aber dickwandigen Glasröhre geblasene Kugelpipette, welche ungefähr 8 bis 12 Kubikcentimeter Inhalt hat, erhält oberhalb der Kugeln mit der Feile einen Theilstrich. Diese Pipette, deren genauer Inhalt nicht bekannt zu seyn braucht, dient zum Abmessen der Zinnlösung, indem man sie genau bis zum Theilstriche füllt und in die zu reducirende Flüssigkeit mit den bei einer Pipette nöthigen Vorsichtsmaßregeln entleert. Reicht diese Menge Zinnchlorür zur völligen Reduction nicht aus, so füllt man sie, ohne sie vorher mit Wasser zu reinigen, zum zweiten und dritten Male bis zum Theilstriche an. Um den Gehalt der Zinnlösung zu bestimmen, füllt man die Pipette abermals bis zum Theilstriche und erfährt mit Hülfe der Chromlösung, wieviel Zinnchlorür in einer Pipette enthalten ist.

Den Procentgehalt an Antimonoxyd in irgend einer Substanz erfährt man durch die Formel:

$$x = \frac{100 . 3\,SbO_3}{2 . A . KO . 2CrO_3}\, c\,(CG - K),$$

worin A und c die oben unter I. angeführte Bedeutung haben, G aber angibt wieviel Mal man die Pipette mit Zinnchlorür gefüllt hat, C die Menge der zu einer Pipette voll Zinnlösung verbrauchten Kubikcentimeter der Chromlösung und K die dem Ueberschusse der Zinnlösung entsprechende Menge der Chromlösung.

Berechnet man in der Formel die constanten Werthe, so erhält sie die nachstehende Gestalt:

$$x = \frac{154{,}47 . c}{A}\,(CG - K).$$

Macht man auch hier $c : 0{,}01$ und $A = 1{,}5447$, so ergibt der Ausdruck

$$x = CG - K$$

auf kürzere Art den Procentgehalt an Antimonoxyd.

Zur Prüfung der Probe wurden folgende Versuche angestellt:

Gewöhnlicher Brechweinstein wurde pulverisirt, einen Tag lang bei 100° C. getrocknet und auf seinen Gehalt an Antimonoxyd untersucht:

| | I. | | II. | |
|---|---|---|---|---|
| A = | 0,5 | Gr. Brechweinstein | A = 1 | Gr. |
| G = | 1 | " " | G = 3 | " |
| C = | 23,13 | " " | C = 17,16 | " |
| K = | 8,5 | " " | K = 22,5 | " |
| c = | 0,01 | " " | c = 0,01 | " |
| | Berechnet. | | Gefunden. | |
| | | | I | II. |
| Procentgehalt an $SbO_3$: | 46,06 | | 45,2. | 44,72. |

Zur Berechnung des metallischen Antimons oder der Antimonsäure muß natürlich die Formel verändert und die betreffenden Atomgewichte eingetragen werden.

Sehr leicht läßt sich diese Methode bei einer Gewichtsanalyse anwenden, wenn man das Schwefel-Antimon aus der Lösung in Schwefel-Ammonium durch eine Säure ausgefällt und abfiltrirt hat. Man bringt dann den Niederschlag mit dem Filter in ein Becherglas, versetzt entweder mit Salzsäure und chlorsaurem Kali und digerirt bei gelinder Wärme, bis sich alles Antimon gelöst hat und alles freie Chlor verschwunden ist; oder mit Kali-Hydrat und Wasser und leitet bei 50° C. so lange Chlor hindurch, bis alles gelöst erscheint. Nach Zusatz von viel Weinsäure und Uebersättigen mit Salzsäure erwärmt man gelinde, bis der Chlorgeruch verschwunden ist, worauf man die Lösung mit Zinnchlorür und saurem chromsaurem Kali behandelt.

Auf diese Weise wurde von mir rein auf maaßanalytischem Wege eine Analyse von Hartblei von der Lautenthaler Hütte in der Art ausgeführt, daß ich die Legirung mit Salpetersäure längere Zeit digerirte und nach der vollständigen Oxydation des Bleies und des Antimons mit Ammoniak und Schwefelammonium übersättigte und längere Zeit erwärmte. Der Niederschlag von Schwefelblei wurde darauf abfiltrirt, gut ausgewaschen, noch feucht in ein Becherglas gebracht, mit Kali übergossen und durch Einleiten eines Chlorgas-Stromes in die auf 40 bis 50° C. erwärmte Flüssigkeit das Schwefelblei in Bleisuperoxyd ($PbO_2$) verwandelt. Dieß wurde nach der von mir angegebenen Methode (polytechn. Journal Bd. CXXXIII S. 228) mit Zinnchlorür und saurem chromsaurem Kali be-

stimmt. Aus der vom Schwefelblei abfiltrirten Flüssigkeit wurde mit Salzsäure das Schwefelantimon abgeschieden und nach längerem Stehen bei mäßiger Wärme filtrirt, ohne auszuwaschen mit dem Filter in ein Becherglas gebracht und auf die oben angegebene Art bestimmt.

Ich erhielt folgendes Resultat:

| | | |
|---|---|---|
| Pb | = | 83,65 |
| Sb | = | 15,11 |
| Cu, Fe, Zn | = | 0,43 (besonders bestimmt) |
| | | 99,19. |

Bei einer besonderen Antimon-Bestimmung erhielt ich 16,01 Proc.

### Bestimmung des Antimons neben Arsenik.

Nachdem es erwiesen war, daß sich das Antimon mit Leichtigkeit durch Zinnchlorür und saures chromsaures Kali ermitteln läßt, lag der Gedanke nahe, daß sich Arsenik ähnlich verhalten würde. Mehrfache Versuche jedoch, die in dieser Beziehung angestellt wurden, lehrten, daß die zwei letzten Atome Sauerstoff in der Arsensäure fester gebunden sind als in der Antimonsäure, und daß nur durch anhaltendes Kochen von Arsensäure mit einer concentrirten Lösung von Zinnchlorür eine Reduction dieser Säure theils zu arseniger Säure, theils zu metallischem Arsen bewirkt werden kann.

Es wurden hierbei folgende Versuche angestellt:

1) 0,4 Gr. arsenige Säure wurden in Salzsäure und Wasser gelöst und durch chlorsaures Kali zu Arsensäure oxydirt, das freie Chlor bei mäßiger Temperatur verdampft und bei 40 bis 50° C. eine Pipette voll verdünnter Zinnchlorür-Lösung zugesetzt. Nach Verlauf von einigen Minuten und nach Zusatz von Jodkalium und Stärke wurde eine titrirte Chromlösung bis zur Bildung von Jodstärke hinzugefügt, und zwar erforderte dieß 16 Kubikcentimeter $KO.2CrO_3$. Darauf wurde dieselbe Pipette wieder mit Zinnlösung gefüllt und diese auf ihren Gehalt geprüft, wozu 15,8 Kubikcentimeter der Chromlösung nöthig waren. Es geht hieraus hervor, daß das Zinnchlorür unter den angegebenen Verhältnissen gar nicht reducirend auf die Arsensäure eingewirkt hatte.

2) 0,4 Gr. arsenige Säure auf dieselbe Art in Arsensäure verwandelt und mit einer concentrirten Lösung von Zinnchlorür, erhalten durch Auflösen von 1 Gr. gewöhnlichen Stanniols in Salzsäure, längere Zeit

bei 80° C. digerirt, wurde mit der Chromlösung bis zum Blauwerden versetzt, wozu 79,47 Kubikcentimeter nöthig waren, während 1 Gr. desselben Stanniols 81,5 Kubikcentimeter der Chromlösung erforderte. Es war hier eine gewisse Quantität Zinnchlorür von der Arsensäure oxydirt worden, allein nur so viel, als 81,5—79,47 = 2,03 Kubikcentimeter der Chromlösung, deren Gehalt = 0,01 Gr. in 1 Kubikcentimeter war, entsprechen, also eine nur sehr kleine Menge.

3) 1 Gr. arsenige Säure wurde nach der Umwandlung in Arsensäure längere Zeit mit Zinnlösung gekocht; es fand dabei eine Reduction, zuweilen unter Ausscheidung von metallischem Arsenik, statt, aus welcher sich jedoch nur 20 bis 28 Procent arsenige Säure berechnen ließen.

Aus diesen Versuchen ergibt sich, daß die Arsensäure in verdünnten Lösungen bei einer Temperatur von 40 bis 50° C. durch Zinnchlorür nicht reducirt wird, daß also, wenn Arsen und Antimon in einer Flüssigkeit neben einander vorkommen, das Antimon mit Zinnchlorür und saurem chromsaurem Kali bestimmt werden kann, ohne daß die Gegenwart des Arsens störend wirkte, vorausgesetzt, daß man mit verdünnten Lösungen bei der angegebenen Temperatur arbeitet.

In der That haben es die nachstehenden Versuche bewiesen, daß sich Antimon neben Arsen sehr gut bestimmen läßt.

Es wurden zu diesem Zwecke Brechweinstein und arsenige Säure mit chlorsaurem Kali oxydirt, nach Entfernung des Chlors mit ausgekochtem, 50° C. heißem Wasser verdünnt, mit einer gemessenen Quantität einer titrirten Zinnlösung versetzt, 5 bis 10 Minuten lang unter Luftabschluß stehen gelassen und durch Bestimmung des Ueberschusses der Zinnlösung die Antimonmenge ermittelt:

| I. | II. |
|---|---|
| A = 0,3 Gr. bei 100° C. getrockneter Brechweinstein + 0,2—0,3 Gr. As $O_3$ | A = 0,3 Gr. bei 100° C. getrockneter Brechweinstein + 0,2—0,3 As $O_3$ |
| G = 1 | G = 1 |
| K = 4,37 | K = 2,1 |
| C = 13,17 | C = 10,9 |
| c = 0,01 | c = 0,01 |

| Berechnet. | Gefunden. | |
|---|---|---|
| Procent-Gehalt | I. | II. |
| des Brechweinsteins an Sb $O_3$. 46,06 | 45,31 | 45,31 |

Daß bei allen diesen Proben der Antimongehalt durchgängig etwas zu niedrig gefunden wurde, hat entweder darin seinen Grund, daß der

Brechweinstein nicht vollkommen rein war, oder darin, daß sich, während das freie Chlor verdunstete, doch etwas Chlorantimon verflüchtigte. Trotzdem ist aber die Genauigkeit des Resultates derart, daß es der sehr umständlichen und meist nur indirecten Gewichtsanalyse an die Seite gestellt werden kann.

Mohr hat in der schon mehrfach genannten Arbeit eine Arsenbestimmung angegeben, welche darin besteht, daß man arsenige Säure, in kohlensaurem Natron gelöst und mit Stärkelösung versetzt, mittelst einer titrirten Jodlösung in Arsensäure verwandelt und das Reactionsende an dem Auftreten von Jodstärke erkennt. Diese Analyse geht vortrefflich von statten und ich hoffte, dieselbe benutzen zu können, um in Combination mit meiner Antimon-Bestimmung ein Gemenge von Arsen und Antimon analysiren zu können, weil ich glaubte, daß das Antimonoxyd in einer alkalischen Flüssigkeit die Jodstärke nicht entfärben, also auch nicht störend auf eine Arsenbestimmung einwirken würde. Allein das Antimonoxyd, welches in einem Ueberschusse von kohlensaurem Natron theilweise löslich ist, verhält sich in dieser Lösung gerade wie arsenige Säure; d. h. fügt man Stärkekleister und tropfenweise eine Jodlösung hinzu, so tritt die blaue Jodstärke nicht eher auf, als bis alles in Lösung befindliche Antimonoxyd zu Antimonsäure oxydirt ist. Wäre es daher möglich, alles Antimonoxyd in einem großen Ueberschusse von kohlensaurem Natron aufzulösen, so würde man in einem Gemenge von Arsen und Antimon nach der Mohr'schen Methode beide Körper gemeinschaftlich, nach der meinigen aber das Antimon allein bestimmen und aus beiden Analysen das Arsen berechnen können.

Bei dieser Gelegenheit kann ich es nicht unterlassen, einiges über die Mohr'sche Quetschhahnbürette [44] mitzutheilen. Es ist dieß ein vortreffliches Instrument, welches allen Anforderungen entspricht, die man an eine Bürette stellen kann.

Vor allem besitzt dieselbe zwei große Vorzüge vor der Gay-Lussac'schen Bürette: Erstens kann man mittelst derselben eine voraus bestimmte Menge Flüssigkeit ausfließen lassen, ohne befürchten zu müssen, den bestimmten Punkt zu überschreiten, und zweitens läßt sie sich sehr leicht darstellen. Diese Eigenschaft kam mir um so mehr zu statten, als ich an der hiesigen Bergschule einen Cursus über Maaßanalysen einrichtete und zu diesem Zwecke eine große Anzahl von Büretten nöthig hatte. Ich versuchte es daher mit Hülfe der von Bunsen angegebenen Theilmaschine die

[44] Polytechn. Journal Bd. CXXXII S. 42.

Mohr'sche Bürette selbst darzustellen und mit Quecksilber zu calibriren, und erhielt ein vortreffliches Instrument. Jetzt werden im hiesigen Laboratorium die Quetschhahnbüretten von meinen Schülern zu Dutzenden angefertigt und erweisen sich durchgängig als sehr brauchbar.

### 3. Ueber die bei den Kupferhütten des Oberharzes von B. Kerl [45] eingeführte Kupferprobe.

Im XCII. Band der Ann. der Chem. und Pharm. (polytechn. Journal Bd. CXXXV S. 44) hat Carl Mohr die oben genannte Kupferprobe meines geehrten Collegen Kerl zum Theil verworfen, weil die schwierige Trennung des gefällten Kupfers vom Eisen und die große Oxydirbarkeit desselben die Genauigkeit der Probe beeinträchtigen müßten. Ich glaube das letztere um so mehr bestreiten zu müssen, als nicht allein vielfache im hiesigen metallurgischen Laboratorium von Kerl angestellte Versuche die Genauigkeit der Probe constatirt haben, sondern auch von mehreren Seiten die Richtigkeit der hier erhaltenen Resultate bestätigt wurde, [46] und ich glaube, daß Kerl der Probirkunst einen wesentlichen Dienst geleistet hat, indem er diese Kupferprobe vorschlug und einführte. Dieselbe ist eine Modification der älteren schwedischen Kupferprobe und unterscheidet sich von letzterer dadurch, daß es möglich ist, in 4 Stunden 12 bis 24 Proben zu gleicher Zeit auszuführen. Diese Probe ist unbedingt anwendbar, wenn neben Kupfer noch Eisen, Mangan, Nickel, Kobalt, Blei und Silber vorhanden sind; sie ist aber auch anwendbar bei Gegenwart von Antimon, Arsen, Wismuth und Zinn, wenn die Operationen derart verändert werden, wie dieß neuerdings von Kerl in der Berg- und Hüttenmänn. Zeitung 1855 Nr. 5 (S. 73 in diesem Bande des polytechn. Journals) ausführlich beschrieben worden ist.

Clausthal, den 17. Februar 1855.

---

[45] Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1854. Nr. 5 (polytechn. Journal Bd. CXXXI S. 234).

[46] Aloys von Huber in der Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1854. Nr. 29.

## LXXXIV.

## Verfahren zur quantitativen Analyse der Bronze und des Messings; von Hrn. Sainte-Claire Deville.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, April 1855, S. 473.

Ich lasse in meinem Laboratorium seit einigen Jahren von den Zöglingen der Normalschule die Analyse der Bronze und des Messings nach einer Methode ausführen, welche nicht nur sehr genaue Resultate liefert, sondern auch wenig Zeit erfordert; überdieß gestattet sie die ausschließliche Anwendung flüchtiger Reagentien.

Ich will bei deren Beschreibung annehmen, daß die Legirung folgende Bestandtheile enthält:

| | |
|---|---|
| Silicium, | Eisen, |
| Zinn, | Kupfer, |
| Zink, | Blei. |

Ich wiege beiläufig 5 Gramme von der Legirung ab und behandle sie mit reiner Salpetersäure in einem kleinen Glaskolben, der mit einem Schnabel versehen ist und auf welchen ein Trichter gesetzt wird, um die Tröpfchen hinaufgeschleuderter Flüssigkeit aufzuhalten; nach bewerkstelligter Auflösung lasse ich die concentrirte Flüssigkeit zwanzig Minuten lang kochen, verdünne sie dann mit ihrem zwei- bis dreifachen Volum Wasser und lasse sie wieder eben so lange kochen; diese Bedingungen scheinen mir nothwendig, um das Zinnoxyd und die kleine Menge von Kieselerde in der Salpetersäure so unauflöslich als möglich zu machen. Hierauf filtrire ich den unauflöslichen Theil ab, welcher nach dem Glühen gewogen wird (bisweilen ist das Zinnoxyd rosenroth gefärbt, durch Spuren von Gold, welche man unberücksichtigt lassen kann). Das Gemenge von Zinnoxyd und Kieselerde wird im Wasserstoffgas behandelt und nachher (das reducirte Zinn) in Salzsäure aufgenommen, wobei die Kieselerde zurückbleibt, deren Gewicht zugleich die genaue Ziffer des Zinnoxyds ergibt.

Die vom Zinnoxyd und der Kieselerde abfiltrirte salpetersaure Flüssigkeit wird in einer kleinen Porzellan- oder Platinschale abgedampft, und der Rückstand bei Dunkelrothglühhitze geglüht. Man erhält so ein Gemenge der zurückbleibenden Oxyde in solcher Quantität, daß es für wenigstens zwei Analysen hinreicht. Man braucht dasselbe nicht zu wägen; sollte daher während des Abdampfens etwas Flüssigkeit aus der Schale geschleu-

dert werden, so würde dieß den Erfolg der Analyse gar nicht beeinträchtigen.

Man zerreibt diese Oxyde in einem kleinen Glasmörser und bringt beiläufig 2 Gramme davon mittelst eines Platin- oder Porzellanschiffchens in eine kleine Glasröhre, welche etwa 15 Centimeter lang und so eng als möglich ist; dieselbe ist an dem einen Ende zu einem Haarröhrchen ausgezogen und wird am andern Ende während der Wägungen mit einem Korkpfropf verschlossen. Das Schiffchen, die Röhre und der Pfropf werden zusammen tarirt, und das Wägen der Oxyde geschieht, nachdem man sie in der Glasröhre, durch welche ein Strom trockener Luft geleitet wird, zum Dunkelrothglühen erhitzt hat. Nach dem Wägen ersetzt man den Luftstrom durch Wasserstoffgas, und erhitzt bis das System nicht mehr an Gewicht verliert; es bleibt alsdann nicht reducirtes Zinkoxyd zurück, gemengt mit metallischem Kupfer, Blei und Eisen. Die Farbe des Gemenges liefert bei der Operation den Anhaltspunkt und zeigt das Ende des Versuchs an. Man wägt nochmals und der Gewichtsverlust gibt die in den Oxyden der drei letztern Metalle enthaltene Sauerstoffmenge sehr genau an. (Wenn das Eisen und das Blei in so geringer Menge vorhanden sind, daß man sie vernachlässigen kann, so erhält man durch Multiplication dieses Gewichtsverlusts mit 5, nahezu den Kupfergehalt der Legirung, und folglich die Zusammensetzung dieser Legirung selbst. Für eine annähernde Analyse von Messing wäre die Operation daher beendigt.)

Man nimmt Schwefelsäure, welche über schwefelsaures Ammoniak destillirt worden ist, und bereitet damit eine titrirte Flüssigkeit, von welcher man in 200 bis 300 Kubikcentimeter Wasser eine solche Quantität gießt, daß sie das doppelte Gewicht des Gemenges von Eisen und Zink, welches man in der Legirung voraussetzen kann, aufzulösen vermag.[47] Man läßt die saure Flüssigkeit kochen, um daraus die Luft vollständig zu vertreiben, worauf man sie in einem Glaskolben erkalten läßt, welcher damit fast angefüllt seyn muß und den man mit einem Kork verschließt. Hierauf bringt man in denselben das Platin- oder Porzellanschiffchen, welches das Zinkoxyd und die reducirten Metalle enthält. Das Zinkoxyd löst sich bald auf und zugleich das Eisen, dessen Reaction auf die Säure durch die Gegenwart des metallischen Kupfers befördert wird. Das Kupfer und

[47] Ich pflege bei einer quantitativen Analyse alle angewandten Reagentien zu wägen, oder wenigstens annähernd deren Menge zu bestimmen, was gewiß sehr zu empfehlen ist.

das Blei bleiben zurück. Man schüttelt den Kolben oft, um diese zwei Metalle in der Flüssigkeit zu suspendiren. Man läßt einige Stunden absetzen, decantirt vorsichtig, und wascht die Oxyde mit kochendem Wasser aus. Während letzterer Operation kann eine Spur von Kupfer oder von Blei entweder in Berührung mit der Luft in schwefelsaures Salz sich verwandeln oder auch mechanisch fortgerissen werden. Um sich davon zu versichern, versetzt man die klare Auflösung mit einigen Tropfen einer klaren Lösung von Schwefelwasserstoff, und erhitzt dann; wenn sich einige braune Flocken, welche einige Milligramme wiegen, absetzen, sondert man sie durch Decantiren ab, filtrirt sie und vereinigt sie mit den Metallen.

Die Auflösung enthält bloß das schwefelsaure Zink und schwefelsaure Eisen; sie wird abgedampft, worauf man die schwefelsauren Salze bei ungefähr 400° C. glüht und wägt. (Man könnte das Gewicht des Zinks sogleich berechnen, wenn kein Eisen vorhanden wäre, und würde es in diesem Falle ganz genau erhalten.)

Um das Eisen vom Zink zu trennen, glüht man die schwefelsauren Salze in einer Muffel, um sie in Oxyde zu verwandeln. Man wägt sie und befeuchtet sie mit concentrirter Salpetersäure bis zur vollkommenen Auflösung des Zinks; man dampft zur Trockne ab und erhitzt den Rückstand schwach auf dem Sandbad, bis die Salpetersäure-Dämpfe verschwinden: das salpetersaure Eisen ist alsdann zersetzt. Man behandelt den Rückstand mit einer Lösung von salpetersaurem Ammoniak und einigen Tropfen Ammoniak, welche nur das Zink auflösen. Man decantirt; man wägt das Eisenoxyd, dessen Gewicht zugleich die Quantität des im Gemenge der Oxyde enthaltenen Zinkoxyds ergibt. (Man könnte überdieß das salpetersaure Zink und Ammoniak abdampfen, das Ammoniaksalz durch Erhitzen verflüchtigen, und das Zinkoxyd direct wägen; diese Operation ist aber unnöthig.)

Das Gemenge von Kupfer und Blei betreffend, welchem man die Spuren von Sulfurid zusetzen muß, die man bisweilen aus der das Eisen und das Zink enthaltenden schwefelsauren Lösung absondert, so löst man es in Schwefelsäure auf, welche mit Salpetersäure gemischt ist; die Auflösung, welche durch das schwefelsaure Blei mehr oder weniger getrübt ist, wird auf dem Sandbad zur Trockne verdampft und der Rückstand auf beiläufig 400° C. erhitzt. Man wägt das Gemenge der zurückbleibenden schwefelsauren Salze, zieht aus demselben das schwefelsaure Kupfer mit Wasser aus, und erhält so das schwefelsaure Blei, dessen Gewicht, vom Gesammtgewicht der schwefelsauren Salze abgezogen, das schwefelsaure Kupfer ergibt. Man könnte auch das schwefelsaure Kupfer abdampfen

und es nach Rivot's Methode[48] durch einen Ueberschuß von Schwefel in Halb-Schwefelkupfer umwandeln; das Kupfer läßt sich aber ohne Anstand in Form von schwefelsaurem Salz bestimmen, wenn man nur mit einiger Vorsicht verfährt, um es nicht zu zersetzen. Die geringste Wärme reicht hin, um die überschüssige Schwefelsäure zu vertreiben, welche es enthalten könnte. Es muß im Augenblick des Wägens ganz weiß seyn.

Sollte man an der Unauflöslichkeit des schwefelsauren Bleies zweifeln, so könnte man in der Lösung von schwefelsaurem Kupfer die Spuren von Blei aufsuchen, welche durch das Auswaschen des Bleisalzes hineinkamen.

Nachdem man durch Berechnung das Gewicht eines jeden Bestandtheils der Legirung gefunden hat, dividirt man die dem Silicium und dem Zinn entsprechenden Zahlen durch das Gewicht der (zur Behandlung mit Salpetersäure) angewandten Legirung: man erhält so das Verhältniß dieser Bestandtheile in 100 Theilen der Legirung. Es sey **A** die Summe des relativen Antheils an Silicium und Zinn, **B** die Summe der Gewichte der andern Metalle, welche aus den gewogenen Oxyden oder schwefelsauren Salzen berechnet wurden): so hat man, um die Procente eines jeden derselben zu bestimmen, nur das Gewicht von jedem Metall mit dem Bruch $\frac{100 - A}{B}$ zu multipliciren. Die Summe dieser Procente wird nothwendig gleich 100 seyn.

Wenn die Analyse richtig ist, so muß die Summe der Gewichte der Oxyde, welche direct erhalten oder nach der Zusammensetzung ihrer schwefelsauren Salze berechnet wurden, gleich dem Gewicht der in das Schiffchen gebrachten Oxyde seyn.

---

[48] Polytechn. Journal Bd. CXXXII S. 433.

## LXXXV.

## Ergebnisse und Beobachtungen bei der Prüfung verschiedener Gasbrenner; von Dr. Ph. Th. Büchner und Dr. P. Rückeisen.

Die Verfasser waren von Seite des Stadtvorstandes zu Mainz beauftragt worden, die bei der hiesigen Straßenbeleuchtung durch Gas erzeugte Lichtstärke zu prüfen. Bei dieser Gelegenheit haben sich in Bezug auf die Brenner verschiedene Thatsachen ergeben, die nicht ohne erhebliche Folge für den Gasverbrauch seyn dürften.

Um diese Erfahrungen sonach möglichst gemeinnützlich zu machen und als Anhaltspunkte für ähnliche Versuche darzubieten, sollen sie in dem Nachstehenden veröffentlicht werden.

Bekanntlich existiren von den französischen Schnittbrennern sowie von den englischen Fischschwanzbrennern verschiedene Nummern.

Eine jede derselben läßt bei gleichem Drucke und unter denselben Verhältnissen eine verschiedene Menge Gas hindurch, durch welche zugleich eine verschiedene Lichtstärke bedingt wird, so daß also im Allgemeinen bei Anwendung einer niederen Nummer eines Brenners eine geringere Menge Gas verbraucht und auch eine geringere Lichtstärke erzeugt wird, als bei Anwendung einer höheren Nummer, wobei mehr Gas consumirt und auch eine größere Lichtstärke erreicht wird.

Es ist somit dem Willen des Consumenten überlassen, durch die Wahl der einen oder andern Nummer eines Brenners, eine geringere oder größere Menge Gas zu verbrauchen und mit derselben sich eine geringere oder größere Lichtstärke zu verschaffen.

Wir lassen hier zunächst die Resultate folgen, welche sich bei der Prüfung der verschiedenen Nummern der Schnittbrenner und dann die, welche sich in Hinsicht der verschiedenen Nummern der Fischschwanzbrenner ergeben haben.

Da es jedoch nicht möglich war, sämmtliche Resultate an einem Abende zu gewinnen, so wurde die Fortsetzung unserer Versuche nur dann wieder aufgegriffen, wenn von Seiten der Gasfabrik derselbe Druck gegeben und ein Gas geliefert wurde, welches unter Anwendung eines und desselben Brenners und bei demselben Verbrauche genau dieselbe Lichtstärke besaß. Zu den Lichtmessungen bedienten wir uns des Bunsen'schen

Photometers, welches bekanntlich zu denjenigen gehört, die eine große Genauigkeit und Sicherheit gestatten.

Sämmtliche Versuche wurden stets bei einem Drucke von $13\frac{1}{2}'''$ vorgenommen. Den Lichtmessungen wurde die Flamme einer Wachskerze von 11 Zoll Länge, wovon 6 auf ein Pfund, zu Grunde gelegt. Die Höhe der Wachskerzenflamme betrug jedesmal genau 20'''.

Nachdem auf der Minutenuhr der Verbrauch eines Brenners genau bestimmt war, wurde sogleich die Lichtmessung der Gasflamme vorgenommen.

### A. Schnittbrenner, französische.

Da selbst bei den höchsten Nummern ein Flattern der Flamme nicht eintrat, so wurde der Verbrauch derselben und die damit in Beziehung stehende Lichtstärke bei vollständig geöffnetem Hahnen der auf der Minutenuhr befindlichen Brennerröhre vorgenommen.

Für die verschiedenen Nummern derselben bestehen keine besonderen Abzeichen. Die Beurtheilung derselben für ihre Aufeinanderfolge ist begründet in der Dicke des Kopfes und der Tiefe und Breite des Schnittes.

Erste Reihe.

| Nummer des Brenners. | Verbrauch an Kubikf. in der Stunde. | Lichtstärke. |
|---|---|---|
| 00 | 3,1 | 1,9 Wachskerzen |
| 0 | 5,5 | 9 „ |
| 1 | 7,1 | 12,2 „ |
| 2 | 7,0 | 12,1 „ |
| 3 | 8,8 | 20,2 „ |
| 4 | 9 | 25 „ |
| 5 | 10,0 | 28,6 „ |
| 6 | 10,8 | 31,3 „ |
| 7 | 11,3 | 34,2 „ |

Zweite Reihe.

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 5 | 6,2 „ |
| 2 | 5,8 | 9 „ |
| 3 | 6 5 | 12,2 „ |
| 4 | 7,0 | 14,0 „ |
| 5 | 8,2 | 18,0 „ |
| 6 | 8,6 | 23,5 „ |
| 7 | 10,2 | 27,5 „ |
| 8 | 11,2 | 37,2 „ |

Wenn bei einem sich ziemlich nahe stehenden Gasverbrauch der ersten und zweiten Reihe, wie z. B. bei dem Brenner Nr. 2 der ersten und dem Nr. 4 der zweiten Reihe, die Lichtstärke der Gasflamme eine verschiedene ist, so hat dieß seinen Grund in der Beschaffenheit des Schnittes, indem der Schnitt des einen weniger tief und breiter, während der des andern tiefer und schmäler ist.

## B. Fischschwanzbrenner.

Die verschiedenen Nummern sind durch besondere Abzeichen zu erkennen. Dieselben bestehen in einem entweder an der Basis oder in der Mitte befindlichen kreisförmig vertieften Einschnitte oder Ring. Die Anzahl dieser Ringe bestimmt die Aufeinanderfolge der verschiedenen Nummern.

Erste Reihe.

| Nummer des Brenners. | Verbrauch an Kubikf. in der Stunde. | Lichtstärke. |
|---|---|---|
| 1 | 2,6 | 0,8 Wachskerzen |
| 2 | 3,6 | 2,7 „ |
| 3 | 4,2 | 4,0 „ |
| 4 | 4,6 | 9,0 „ |
| 5 | 5,2 | 11,5 „ |
| 6 | 4,9 | 10,5 „ |
| 7 | 6 3 | 18.0 „ |
| 8 | 8,4 | 23,0 „ |

Zweite Reihe (Manchester-Brenner).

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 5,3 | 4 „ |
| 2 | 5,3 | 7,5 „ |
| 3 | 5,3 | 9 „ |
| 4 | 5.3 | 12 „ |
| 5 | 5,3 | 16 „ |

Da bei vollständig geöffnetem Hahnen der auf der Minutenuhr befindlichen Brennerröhre, auf welche der Brenner eingeschraubt ist, sich bei den Nummern 4, 5, 6, 7, 8 der ersten Reihe, und den Nummern 2, 3, 4, 5 der zweiten Reihe ein lebhaftes Flattern der Flamme einstellte, so wurde der Hahn an der Brennerröhre höchst vorsichtig soweit langsam

geschlossen, bis die Flamme ruhig brannte und auch nicht mehr das geringste Geräusch wahrgenommen werden konnte.

Es muß bei näherer Betrachtung der zweiten Reihe sogleich in die Augen springen, daß bei gleichem Gasverbrauche die Lichtstärke um das Vierfache zunimmt, indem z. B. der Brenner Nr. 1 bei einem Verbrauche von 5,3 Kubikfuß nur 4 Wachskerzen Lichtstärke besitzt, während der Brenner Nr. 5 bei *demselben* Gasverbrauche eine Lichtstärke von 16 Wachskerzen zeigt.

Wir glaubten anfänglich bei unsern Untersuchungen irgend einen Fehler von bedeutendem Einflusse begangen zu haben. Da wir jedoch bei mehrfacher mit der größten Vorsicht und Genauigkeit vorgenommenen Wiederholung unserer Versuche stets dieselben Resultate erhielten, so konnte es keinem Zweifel unterliegen, daß der Grund dieser Verschiedenheit der Lichtstärke in andern Verhältnissen zu suchen sey.

Da, wie oben erwähnt, bei gewissen bereits angedeuteten Nummern dieser Brenner, bei vollständig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre ein lebhaftes Flattern der Flamme eintrat, und — um den richtigen Gasverbrauch, sowie die von demselben bedingte Lichtstärke genau zu bestimmen — der an der Brennerröhre befindliche Hahn *soweit* vorsichtig regulirt ward, bis das Flattern der Flamme aufgehört, so mußten wir diesen Umstand aufgreifen, und zunächst in ihm die Ursache suchen, welche die so bedeutende Verschiedenheit in der Lichtstärke bedingte.

Wir gingen dabei von der Voraussetzung aus, daß das mit vollem Drucke aus der Minutenuhr in die Brennerröhre ausströmende Gas, indem es durch die in Folge der angedeuteten Regulirung des Hahnens nunmehr enger gewordene Oeffnung hindurch strömt, einen Theil seines Druckes in der Brennerröhre selbst verliert, ehe es aus dem Brenner austritt, mithin mit umsomehr vermindertem Drucke zur Verbrennung gelangt, je größer die Oeffnung des Brenners selbst ist.

Ist dieß der Fall, so wäre die Zunahme der Lichtstärke bei gleichem Gasverbrauche dahin zu erklären, daß je größer die Oeffnung eines Brenners — nachdem der Druck des einströmenden Gases in die Brennerröhre durch das theilweise Schließen des Hahnens derselben gebrochen ist — desto mehr der Druck in der Brennerröhre abnimmt, während er in dem auf der Gasuhr befindlichen Manometer verhältnißmäßig zunimmt; daß mithin bei diesem so in der Brennerröhre selbst bewirkten geringeren Drucke eine vollständigere Verbrennung des ausströmenden Gases stattfindet.

Umgekehrt wird aber bei einem Brenner, dessen Oeffnung nur so groß ist, daß ein Flattern der Flamme bei vollständig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre *nicht* eintritt, bei demselben Gasverbrauche der Druck

in der Brennerröhre verhältnißmäßig weniger abnehmen, mithin das Gas mit einer größern Geschwindigkeit ausströmen, wodurch ein Theil desselben nicht zur vollständigen Verbrennung gelangt, sondern gleichsam als kälterer Strom auf die Flamme einwirkt, ihre Entzündungstemperatur herabstimmt, und dadurch die geringere Lichtstärke herbeiführt.

Um die Richtigkeit dieser Ansicht zu beweisen, wurde in der Mitte der Brennerröhre, zwischen dem Hahn und ihrer oberen Oeffnung, auf welche der Brenner aufgesteckt ist, ein Seitenmanometer angebracht, welches genau dieselbe Linieneintheilung besaß, wie das auf der Minutenuhr befindliche Manometer.

Es haben sich dabei folgende Resultate ergeben:

Nr. 1. Fischschwanzbrenner flattert bei vollständig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre nicht, und bedarf keiner Regulirung.

Nr. 2. Bei vollständig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre, wobei die Gasflamme lebhaft flatterte, war
der Druck in dem auf der Gasuhr befindlichen Manometer (Gasuhrmanometer) = 13‴; der Druck in dem an der Brennerröhre angebrachten Seitenmanometer = 12‴.
Nachdem der Hahn vorsichtig zugedreht worden, bis das Flattern der Flamme aufgehört, betrug
der Druck im Seitenmanometer = 8‴.

Nr. 3. Bei vollständig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre, wobei die Gasflamme lebhaft flatterte, war
der Druck im Gasuhrmanometer = 12‴;
der Druck im Seitenmanometer = 11‴.
Nachdem der Hahn vorsichtig so weit zugedreht worden, bis das Flattern der Flamme aufgehört, betrug
der Druck im Seitenmanometer = 5‴.

Nr. 4. Bei vollständig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre, wobei die Gasflamme lebhaft flatterte, war
der Druck im Gasuhrmanometer = 12‴;
der Druck im Seitenmanometer = 11‴.
Nach dem Reguliren der Flamme durch vorsichtiges Schließen des Hahnens, bis das Flattern derselben aufgehört, betrug
der Druck im Seitenmanometer = 4‴.

Nr. 5. Bei vollständig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre, wobei ein Flattern der Flamme stattfand, war
der Druck im Gasuhrmanometer = 12‴;
der Druck im Seitenmanometer = 11‴.

Nach dem Reguliren der Flamme durch vorsichtiges Schließen des Hahnens, bis das Flattern derselben aufgehört, betrug der Druck im Seitenmanometer = 3‴.

Noch augenfälliger und eclatanter wird die oben ausgesprochene Ansicht unterstützt durch die Resultate, welche sich unter ähnlichen Verhältnissen bei der Prüfung der Schnittbrenner ergaben.

Nach dem Vertrage welchen die Stadt Mainz mit den hiesigen Gasunternehmern abgeschlossen, soll nach § 58 das Gas die Lichtstärke von mindestens 9 Wachskerzen haben bei einem Verbrauche von $4\frac{1}{2}$ Kubikfuß in der Stunde.

Wir wandten bei unsern Untersuchungen in dieser Beziehung genau dieselbe Sorte Schnittbrenner an, wie dieselben von Seiten der Gasunternehmer in den städtischen Laternen aufgesteckt waren, und fanden im Durchschnitt bei dem bedingten Gasverbrauche eine Lichtstärke zwischen 10 bis 12 Wachskerzen.

Im Interesse der Privat-Gasconsumenten beabsichtigten wir die verschiedenen Sorten der Schnitt- und Fischschwanzbrenner in Bezug auf Gasverbrauch und die mit demselben in Verbindung stehende Lichtstärke zu prüfen und die Resultate zu veröffentlichen, damit Jedermann, je nach der Wahl seines Brenners, ungefähr im Voraus wissen könne, wie viel Gas er in der Stunde verbrauche und wie groß beiläufig die dadurch erzeugte Lichtstärke sey, so daß er zugleich im Stande ist, seine Ausgabe für den Gasverbrauch in ein gewisses Verhältniß zur Beleuchtung seiner Localitäten zu setzen.

Bei diesen letztern Untersuchungen ergab es sich dann, daß ein Schnittbrenner, welcher bei völlig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre 5 Kubikf. per Stunde consumirte, nur eine Lichtstärke von 5,7 Wachskerzen zeigte, während ein städtischer Schnittbrenner, der an und für sich bei völlig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre 8 Kubikfuß consumirte, nachdem er durch Regulirung des Hahnens auf einen Verbrauch von $4\frac{1}{2}$ Kubikfuß gebracht worden war, eine Lichtstärke von 11 bis 12 Wachskerzen ergab.

Wir konnten den Grund dieser Verschiedenheit in der Lichtstärke ebenfalls nur in den bereits angedeuteten Verhältnissen suchen und fanden dieselben in den nachstehenden Resultaten bestätigt.

Da selbst bei den höchsten Nummern dieser Art von Brennern ein Flattern der Flamme nicht eintritt, so ist ein Reguliren derselben an und für sich nicht nöthig.

## Erste Reihe der Schnittbrenner.

| Nummer. | Bei völlig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre: Verbrauch an Kubikfußen in der Stunde. | Lichtstärke. Anzahl der Wachskerzen, von 11 Zoll Länge, 6er. | Druck im Gasuhrmanometer. | Druck im Seitenmanometer. | Auf einen niedern Verbrauch durch den Hahnen in der Brennerröhre regulirt: Verbrauch an Kubikfußen in der Stunde. | Lichtstärke Anzahl der Wachskerzen, von 11 Zoll Länge, 6er. | Druck im Seitenmanometer. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 5,5 | 9 | $13^1/_2$‴ | 13‴ | $4^1/_2$ | 6,7 | 7‴ |
| 1 | 7,1 | 12,2 | $13^1/_2$‴ | 12‴ | $4^1/_2$ | 7,8 | 5‴ |
| 2 | 7 0 | 12,1 | $12^1/_2$‴ | 12‴ | $4^1/_2$ | 7,5 | 5‴ |
| 3 | 8,8 | 20,2 | $13^1/_2$‴ | $9^1/_2$‴ | $4^1/_2$ | 10,5 | $1^1/_2$‴ |
| 4 | 9,5 | 25,0 | $13^1/_2$‴ | 11‴ | $4^1/_2$ | 11,5 | $1^1/_2$‴ |
| 5 | 10,0 | 28,6 | $13^1/_2$‴ | 10‴ | $4^1/_2$ | 11,5 | $1^1/_2$‴ |
| 6 | 10,8 | 31,3 | $13^1/_2$‴ | $9^1/_2$‴ | $4^1/_2$ | 11,5 | $1^1/_2$‴ |
| 7 | 11,3 | 34,2 | $13^1/_2$‴ | 8‴ | $4^1/_2$ | 12,9 | 1‴ |

## Zweite Reihe der Schnittbrenner.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | 6,2 | $13^1/_2$‴ | 13‴ | $4^1/_2$ | 5,7 | 11‴ |
| 2 | 5,8 | 9 | $13^1/_2$‴ | 13‴ | $4^1/_2$ | 7,5 | 8‴ |
| 3 | 6,5 | 12,2 | $13^1/_2$‴ | $11^1/_2$‴ | $4^1/_2$ | 10,5 | 6‴ |
| 4 | 7,0 | 14,0 | $13^1/_2$‴ | $11^1/_2$‴ | $4^1/_2$ | 10,9 | 5‴ |
| 5 | 8,2 | 18,0 | $13^1/_2$‴ | $11^1/_2$‴ | $4^1/_2$ | 11,5 | 3‴ |
| 6 | 8,6 | 23,5 | $13^1/_2$‴ | $9^1/_2$‴ | $4^1/_2$ | 11,5 | 1‴ |
| 7 | 10,2 | 27,5 | $13^1/_2$‴ | 9‴ | $4^1/_2$ | 11,5 | $^1/_2$‴ |
| 8 | 11,2 | 37,2 | $13^1/_2$‴ | 9‴ | $4^1/_2$ | 13,3 | $^1/_2$‴ |

Ein Blick auf diese Tabelle gibt sogleich zu erkennen, daß bei völlig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre eine bei weitem größere Quantität Gas verbraucht wird, um eine bestimmte Lichtstärke zu erzielen, als wenn der Hahn der Brennerröhre nur theilweise geöffnet ist, mithin bei dem Verbrauche einer bei weitem geringeren Gasmenge dieselbe Lichtstärke erzielt werden kann. Ferner ist ersichtlich, daß dieser so bedeutende Unterschied in der Lichtstärke nur begründet seyn kann in dem durch das theilweise Schließen des Hahnens in der Brennerröhre selbst bewirkten verminderten Drucke, wodurch es dem ausströmenden Gase gestattet ist vollkommener zu verbrennen, und eine größere Lichtstärke zu erzeugen. Hingegen geht ein Theil des Gases bei völlig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre unverbrannt hindurch, bläst gleichsam wie ein kalter Luftstrom in die Flamme hinein, und stimmt somit die Entzündungstemperatur und mit ihr die Lichtstärke der Flamme herab.

So z. B. verbraucht der Brenner Nr. 6 (der ersten Reihe) in einer Stunde 10,8 Kubikfuß, erzeugt dabei eine Lichtstärke von 31,3 Wachskerzen; wird dagegen der Hahn der Brennerröhre soweit geschlossen, daß durch *denselben* Brenner während einer Stunde nur $4\frac{1}{2}$ Kubikfuß hindurchgehen, so wird dadurch eine Lichtstärke von $11\frac{1}{2}$ Wachskerzen erzielt. Dagegen verbraucht der Brenner Nr. 0 bei völlig geöffnetem Hahnen 5,5 Kubikfuß in der Stunde und erzeugt dabei eine Lichtstärke von nur 9 Wachskerzen.

Oder was daſselbe ist: Um eine Lichtstärke von 12,2 Wachskerzen zu erzeugen, wäre bei völlig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre ein Brenner nöthig, welcher 6,5 Kubikfuß in der Stunde (zweite Brennerreihe Nr. 3) verzehrt, während der Brenner Nr. 8 eine Lichtstärke von 13,3 Wachskerzen erzeugt, wann derselbe auf einen Gasverbrauch von $4\frac{1}{2}$ Kubikfuß in der Stunde regulirt worden ist.

Es erhellt also hieraus die, wie es scheint, bis jetzt noch sehr wenig oder unvollständig gekannte Thatsache, daß man bei Anwendung der höheren Nummern der Schnitt- oder Fischschwanzbrenner, wenn man dieselben auf einen geringeren Gasverbrauch regulirt, eine bei weitem, fast auf das Doppelte gesteigerte Lichtstärke erzielen kann, als wenn man einen Brenner anwendet, der bei völlig geöffnetem Hahnen — also an und für sich — *dieselbe* Menge Gas verzehrt.

Ein interessanter Versuch, welcher sich gewiß ganz auf die vorn erwähnten Ursachen und Gesetze zurückführen läßt, ist der folgende:

Wenn man die kleinste Sorte Schnittbrenner, nämlich Nr. 00 auf eine Brennerröhre anschraubt, deren Hahn vollständig geöffnet ist, und

man bestimmt dessen Verbrauch an Gas und die Lichtstärke der Flamme, so ergibt sich, daß er z. B. in der Stunde 3,1 Kubikfuß verzehrt, und dabei eine Lichtstärke von 1,9 Wachskerzen erzeugt (erste Reihe der Schnittbrenner Nr. 00).

Setzt man nun über diesen Schnittbrenner einen Fischschwanzbrenner einer höheren Nummer z. B. Nr. 5, ohne daß sonst irgend etwas verändert wird, so erhält man eine Gasflamme die eine Lichtstärke von 5 Wachskerzen besitzt; es ist also bei ganz *demselben* Gasverbrauche, der ja durch diese Operation weder vermindert noch vermehrt worden ist, die Lichtstärke um mehr als das $2\frac{1}{2}$fache gesteigert worden.

Was endlich die Argand'schen Brenner betrifft, so kann bei diesen eine Steigerung der Lichtstärke durch das Reguliren des Hahnens der Brennerröhre wenigstens nicht direct erwiesen werden.

Da die Flamme des Argand'schen Brenners bei völlig geöffnetem Hahnen so groß und wild erscheint, daß das Licht ungünstig wird, so muß die Flamme von vornherein so regulirt werden, daß sie das günstigste Licht erzeugt.

Aber es kann nach dem Vorhergehenden nicht bestritten werden, daß — abgesehen davon, daß die Construction und der Bau der einen oder der andern Art eines Argand'schen Brenners an und für sich ein mehr oder weniger günstiges Licht erzeugt — dieses hellere Licht bei einem guten Argand'schen Brenner mit zum größten Theile *auch* dadurch eben bedingt ist, daß die Flamme durch den Hahnen der Brennerröhre regulirt, also auf einen niedereren Gasverbrauch gebracht ist, als der wäre, wenn die Flamme bei völlig geöffnetem Hahnen wirklich ruhig fortbrennen würde.

Es muß aber auch aus den vorstehenden Resultaten noch weiter gefolgert werden, daß ein Gas, dessen Lichtstärke bei einem bestimmten Verbrauche ermittelt worden ist, die gefundene Lichtstärke nur beziehungsweise des angewandten Brenners besitzt, indem sich dieselbe — wie wir gezeigt haben — günstiger gestaltet bei Anwendung eines großen Brenners, wenn derselbe auf einen geringeren Verbrauch regulirt worden ist, als bei Anwendung eines kleinern, welcher als solcher das bedingte Quantum Gas verbraucht.

Die Außerachtlassung dieser Thatsachen ist unter Umständen von nicht unbedeutendem Einflusse, und kann zu mannichfachen Irrthümern Veranlassung geben.

Wenn zwischen den Gaslieferanten und den Consumenten z. B. die contractliche Bestimmung besteht, daß das Gas bei einem Verbrauche von

4½ Kubikfuß per Stunde eine Lichtstärke von 9—10 Wachskerzen besitzen soll, so kann von Seiten des Lieferanten allerdings dieser Bestimmung Genüge geleistet worden seyn, indem er seinerseits — vielleicht ohne es zu wissen — einen Brenner zu Grunde gelegt hat, der an und für sich eine größere Quantität Gas consumirt und auf 4½ Kubikfuß per Stunde regulirt, die verlangte Lichtstärke abgibt, während von Seiten dessen, welcher mit der Prüfung des Gases beauftragt ist, ein Brenner angewendet wird, welcher an und für sich, d. h. bei völlig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre 4½ oder 5,8 oder 6,5 (zweite Reihe Nr. 1, 2, 3) Kubikfuß per Stunde consumirt und dann auf 4½ Kubikfuß regulirt nur eine Lichtstärke von 5,7 — 7,5 und 10,5 Wachskerzen liefert.

Das Festhalten dieses Umstandes scheint daher auch bei dem Abschlusse eines Contractes zwischen dem Gaslieferanten und dem Consumenten von nicht unbedeutender Wichtigkeit in Beziehung auf die zu verlangende Lichtstärke und die mit derselben im Zusammenhang stehende eigentliche Beschaffenheit des Gases zu seyn.

Um ein gegenseitiges sicheres Uebereinkommen zu treffen, oder — was dasselbe ist — um ein Gas von einer bestimmten Beschaffenheit zu bedingen, wäre es nöthig vorher festzusetzen, welche Sorte Schnittbrenner oder Fischschwanzbrenner zu Grunde gelegt wird.

---

## LXXXVI.

## Ueber empfindliches Collodium für Lichtbilder; von Dr. Thomas Woods.

Aus dem Philosophical Magazine, Mai 1855, S. 398.

Ich habe im vorigen Jahre (polytechn. Journal Bd. CXXXIV S. 126) eine Vorschrift für empfindliches Collodium veröffentlicht, worin das gebräuchliche Jodkalium durch ein Gemisch von Eisenjodür und Eisenchlorür (durch Zersetzung des angewandten Eisenvitriols sich bildend) ersetzt wird, und welches überdieß Kochsalz aufgelöst enthält. Bezüglich der anzuwendenden „gesättigten Kochsalzlösung" vergaß ich aber zu bemerken, daß dieselbe mit Alkohol, nicht mit Wasser gemacht seyn muß. In Folge der Anwendung einer wässerigen Salzlösung mißlang das Verfahren allen denjenigen, welche es in diesem Sinne wiederholten. Da jenes

Verfahren fortwährend meinen Erwartungen ganz entsprochen hat, und ich keine empfindlichere oder sicherere Methode kenne, so will ich die Vorschrift nochmals genau aufführen. Man nimmt:

| | |
|---|---|
| Eisenvitriol . . . . . | 40 Gran, |
| Jodkalium . . . . . | 24 Gran, |
| Kochsalz . . . . . | 6 Gran, |
| Alkohol . . . . . | 2 Unzen, |
| starke Ammoniakflüssigkeit . . | 3 Tropfen. |

Man vermengt die gepulverten Salze mit einander und gibt sie in den Alkohol, worauf man die Ammoniakflüssigkeit zusetzt. In der Mischung muß man einige Stücke Eisendraht liegen lassen, damit sich das Eisen nicht höher oxydiren kann.

Man setzt einen Theil dieser Mischung zu drei Theilen Collodium, welches eine alkoholische Kochsalzlösung enthält, nämlich im Verhältniß von 1 flüssigen Drachme Salz auf 4 Unzen Collodium.

Man kann aber auch die Salzlösung weglassen, und 5 Tropfen Chloroform zu 1 Drachme der Eisenjodür-Lösung und 3 Drachmen reinem Collodium setzen. Das Gemisch von Collodium und Eisenjodür muß bald nach seiner Darstellung angewendet werden, weil sich das Eisensalz nach und nach verändern würde.

Die salpetersaure Silberlösung, in welche man die Glasplatte taucht, muß 30 Gran Silbersalz in der Unze Wasser enthalten.

Zum Entwickeln des Bildes kann man eine Auflösung von Eisenvitriol oder von Pyrogallussäure anwenden.

Mit einer guten Linse und einem guten Licht erhält man nach diesem Verfahren fast augenblicklich ein Bild.

Wenn man dem Bad von unterschwefligsaurem Natron ein wenig Ammoniakflüssigkeit zusetzt, so kommt das Bild satter zum Vorschein, falls eine sehr kurze Expositionszeit angewendet worden ist.

## LXXXVII.

## Anwendung des Cyanjodids und des Eisenchlorids in der Photographie; von Hrn. Stephan Geoffray.

Aus dem Cosmos, Revue encyclopédique, April 1855, S. 382.

Ich beschreibe im Folgenden zwei Verfahrungsarten, welche ich schon seit längerer Zeit anwende.

Die erste besteht in der Benutzung des Cyanjodids (Jodcyans) zum Empfindlichmachen des Collodiums für directe positive Bilder; die zweite betrifft die Anwendung des Eisenchlorids in der Photographie.

Das Cyanjodid bereite ich mir durch gelindes Erwärmen von Queckſilbercyanid mit Jod. Dasſelbe hat mir ſchon große Dienſte geleiſtet, um mein Wachspapier ſehr empfindlich zu machen. Ich pflege nämlich das Wachs in Benzin aufzulöſen, und in dieſer Löſung läßt ſich das Cyanjodid leicht auflöſen.

In dem für die anderen Jodide gebräuchlichen Verhältniß dem Collodium zugeſetzt, liefert das Cyanjodid ſtets directe poſitive Bilder von großer Schönheit, welche ſich nicht mehr verändern. Nach dem Firiren in einem alten Bad von unterſchwefligſaurem Natron werden deren Lichter ſehr ſchön.

Das Eiſenchlorid benutze ich zu allen Zwecken, wozu bisher das Eiſenchlorür (ſalzſaure Eiſenoxydul) angewendet worden iſt, namentlich um die negativen Bilder auf Collodium und auf Eiweiß direct in poſitive Bilder umzuwandeln.

Endlich bereite ich mit dem Eiſenchlorid ein trockenes Collodium, analog dem von Caron angegebenen,[49] worin das Jodſilber durch Chlorſilber erſetzt iſt, indem ich folgendermaßen verfahre: In 100 Gramme gewöhnliches, nicht empfindlich gemachtes Collodium gebe ich 50 Centigramme gut gepulvertes Eiſenchlorid (welches trocken und nicht ſauer iſt); nach Verlauf einer Viertelſtunde ſetze ich vier Tropfen Jodtinctur zu und filtrire das Gemiſch. Nachdem ich meine Glastafel gehörig gereinigt habe, breite ich das Collodium auf derſelben aus, dann warte ich einige Minuten, um letzterm mehr Feſtigkeit zu verleihen, hierauf tauche ich die Glasplatte in das ſalpeterſaure Silber, dann in ein Bad von ſalpeter-

[49] Polytechn. Journal Bd. CXXXV S. 374.

saurem Silber, und lasse sie, gegen Staub geschützt, schnell oder langsam trocknen, was gleichgültig ist. Ich entwickle das Bild, wie gewöhnlich, mittelst Pyrogallussäure.

Dieses Collodium ist zwar empfindlicher als das Caron'sche, jedoch viel weniger empfindlich als ein feuchtes.

## LXXXVIII.

## Photographische Versuche von Dr. v. Babo.

Aus Horn's photographischem Journal, 1855, Nr. 9 und 10.

Obgleich die ausgezeichneten Bilder, welche geübte Photographen herstellen, hinlänglich die Fortschritte in der Technik der Photographie beweisen, herrscht für die weniger geübten in Beziehung auf die Herstellung der negativen Bilder eine Unsicherheit, welche zeigt, daß die Theorie der verschiedenen Processe noch keineswegs vollkommen feststeht.

Bekanntlich wird das negative Bild erhalten, indem man eine gehörig gereinigte Glasplatte mit einem ein Jodpräparat enthaltenden Collodium übergießt, dieselbe im Dunkeln in eine Lösung von salpetersaurem Silberoxyd bringt, die so vorgerichtete Platte dem Licht der Camera obscura exponirt und das noch unsichtbare Bild durch Pyrogallussäure oder Eisenvitriol hervorruft. Für die Ausführung dieser Operationen, die Herstellung und Concentration der Präparate, existiren so viele und verschiedene Vorschriften, die bald die schönsten Bilder liefern, bald völlig im Stich lassen, daß gerade deren Zahl das Ungenügende der Theorie beweist.

Durch die Unzahl von auf die verschiedenste Weise abgeänderten Versuchen, welche angestellt wurden, um den Grund dieser Widersprüche aufzufinden, gelangte ich zu folgenden Resultaten:

1) Hauptbedingung des Gelingens der Operationen ist absolute Neutralität der Präparate, welche die Jodsilberschicht hervorbringen sollen. Diese Bedingung ist keineswegs so leicht zu erreichen, als man erwarten sollte. Das Collodium erleidet nämlich, wenn es nur eine Spur freier Säure, die durch Reagentien kaum nachzuweisen ist, enthält, in Berührung mit den Jodpräparaten eine Zersetzung, deren Folge die Bildung der so leicht zersetzbaren Jodwasserstoffsäure oder freien Jods ist, wodurch die Empfindlichkeit der damit hergestellten Schicht außerordentlich beein-

trächtigt wird. Gewöhnlich setzt man dem Collodium, um das freie Jod wegzunehmen, fein zertheiltes Silber hinzu, allein dieß entspricht dem Zweck nicht immer und nie auf lange Zeit. Das metallische Silber zerlegt nämlich bei Gegenwart von Jod oder Jodkalium das Collodium. Es bildet sich ein weißer Niederschlag, der neben organischen Stoffen jodsaures Silberoxyd enthält; das Collodium wird dunstflüssig und vollkommen unbrauchbar. Nimmt man aber auch das Silber, sobald die möglichste Neutralität, die an der Entfärbung des Präparates erkannt wird, hergestellt ist, heraus, so färbt sich das Collodium doch bald durch die Einwirkung der Luft wieder und verliert seine Empfindlichkeit. Nimmt man die freie Säure durch ein Alkali hinweg, so überschreitet man unendlich leicht die Gränze der Neutralität, wodurch ebenfalls ein unbrauchbares Präparat erhalten wird.

Die verschiedenen Jodpräparate verhalten sich in Beziehung auf den zersetzenden Einfluß auf das auch noch so neutrale Collodium nicht gleich und selbst der Einfluß desselben Präparates ändert sich mit den Verhältnissen zwischen Aether, Wasser und Alkohol, welche das Collodium enthält. Je reicher an Aether und alsolutem Alkohol ein Collodium ist, um so beständiger ist es unter sonst gleichen Umständen, wird aber dann aus anderen nachher anzuführenden Gründen weniger brauchbar. Unter allen versuchten Jodpräparaten zeigte das Jodteträthylamin die größte Beständigkeit, wahrscheinlich weil das frei werdende Jod hier nicht Jodsäure, sondern das von Weltzien beschriebene Trijodteträthylamin bildet, welches weniger leicht weiter zersetzt wird.

Auch das mit Jodkalium bereitete Collodium erlangt eine größere Beständigkeit, wenn man das Collodium vor dem Zusatz der ganzen Menge des Jodkaliums mit Aether und Alkohol gehörig verdünnt, wenig Jodkalium zusetzt und mit etwas reinem Harnstoff längere Zeit in einem so vorgerichteten Apparate kocht, daß der verdampfende Aether zurückfließt. Der Harnstoff bindet die freie Salpetersäure und zersetzt sich bildende salpetrige Säure. Schüttelt man nach dem Erkalten das etwa gelb gewordene Collodium mit etwas Silber, gießt nach der Entfärbung ab, oder filtrirt in dem später zu beschreibenden Trichter zur Filtration ätherischer Flüssigkeiten und setzt dann die nöthige Menge vollkommen neutralen Jodkaliums zu, so erhält man ein äußerst empfindliches Präparat, welches namentlich bei schwacher Beleuchtung noch hinreichend kräftige negative Bilder liefert. Ein Ueberschuß von Harnstoff schadet hierbei nicht.

2) Ebenso wichtig als die vollkommene Neutralität ist die Abwesenheit jedes reducirenden Körpers in dem Collodium. Setzt man

demselben Aldehyd, schweflige Säure, Schwefelwasserstoff, Allorantin, Eisenoxydul, Pyrogallussäure, Ameisensäure zu, so wird die Einwirkung des Lichtes sehr beeinträchtigt, wo nicht aufgehoben. Es geht daraus der Grund hervor, warum älteres Collodium seine Empfindlichkeit verliert, da durch den Einfluß des frei werdenden Jods Aldehyd gebildet wird, wie ich mich durch Versuche mit den Destillationsproducten solchen Collodiums überzeugte. Es geht daraus ferner hervor, daß zur Bereitung des Collodiums nur ein frisch über Aetzkali destillirter Alkohol und Aether verwendet werden darf, wenn der höhere Grad der Empfindlichkeit erreicht werden soll. Ebenso dürfte es wohl vortheilhaft seyn, die zur Darstellung zu verwendende Schießbaumwolle mit einer Lösung von Harnstoff zu kochen, um jede Spur salpetriger Säure zu zerstören, doch habe ich mich bis jetzt noch nicht hiervon durch den Versuch überzeugt.

3) Das Collodium darf keine jodsauren Salze enthalten. Durch ihre Gegenwart wird die Einwirkung eines schwachen Lichtes fast gänzlich gehemmt. Da nun freies Jod bei seiner Einwirkung auf salpetersaures Silberoxyd die Bildung von Jodsäure bedingt, liegt hierin ein weiterer Grund der geringern Empfindlichkeit eines freies Jod enthaltenden Collodiums.

4) Versetzt man im Dunkeln in einem Proberöhrchen salpetersaures Silberoxyd mit einem Ueberschuß von Jodkalium, setzt es dann dem Lichte aus und fügt Pyrogallussäure, wie man sie zum Hervorrufen der Bilder benutzt, hinzu, so erfolgt keine Reduction, oder wenigstens nach langer Zeit. Sammelt man durch überschüssiges Jodkalium gefälltes Jodsilber auf einem Filter und wäscht es im Dunkeln aus, so zeigt es sich ebenfalls unempfindlich. Setzt man dagegen zur Silberlösung nur so viel Jodkalium, daß noch etwas salpetersaures Silberoxyd unzersetzt bleibt, so wird bei dem oben angeführten Verfahren sogleich das Silber durch die Pyrogallussäure reducirt.

Dasselbe tritt ein, wenn man das reine Jodsilber mit etwas salpetersaurem Silberoxyd versetzt und wie oben verfährt. Ist dagegen viel Silberlösung zugegen, daß ein Theil des Jodsilbers sich darin löst, so verliert das Präparat an Empfindlichkeit.

Hierin liegt ein weiterer Grund des häufigen Mißlingens der Bilder, wo man es nicht erwarten sollte, und ein Grund, aus dem man mit den verschiedensten Präparaten bald einen guten, bald einen schlechten Erfolg erzielt. Die Menge des von der Collodiumschicht aufgenommenen nicht zersetzten, das heißt nicht in Jodsilber verwandelten, die Empfindlichkeit der Schicht bedingenden Silberoxyds hängt nämlich von sehr verschiedenen Umständen ab, welche man nicht immer vollständig in der Gewalt hat.

Natürlich übt vor allem die Concentration der Silberlösung und die Menge des im Collodium enthaltenen Jodpräparats hierauf einen entschiedenen Einfluß, allein innerhalb gewisser Gränzen sind die Diffusionsverhältnisse des Collodiums entscheidend.

Bekanntlich bringt man die Platte, noch ehe aller Aether und Alkohol verdampft ist, in das Silberbad. Der Austausch der in dem Collodium enthaltenen Substanzen gegen die Silberlösung ist also ein sehr zusammengesetzter. Alkohol und Aether tauschen sich gegen Wasser aus, Silberoxyd verwandelt sich in Chlorsilber, salpetersaures Kali oder Ammoniak, Aethylamin, Harnstoff bildet sich und diffundirt gegen die Silberlösung, bis ein Gleichgewichtszustand nicht vollständig, aber annähernd hergestellt ist. Es ist daher klar, daß je nach der Menge des vorhandenen Alkohols und Aethers, deren Verhältniß wieder selbst von der Temperatur, bei welcher das Collodium aufgenommen wurde, abhängig ist, je nach der Natur des angewendeten Jodpräparates bald mehr bald weniger unzersetzte Silberlösung aufgenommen wird, daß demnach innerhalb gewisser Gränzen der Erfolg immer vom Zufall oder der Erfahrung abhängig bleiben muß. Uebrigens schien mir auch in dieser Beziehung der Harnstoff und besonders das Aethylamin einen sicherern Erfolg zu haben, als Kali- und Ammoniaksalze, indem bei deren Anwendung stets mehr des zersetzbaren Silbersalzes in der Schichte zurückblieb, als bei der Anwendung der reinen Kali- oder Ammoniaksalze. Dieß gab sich namentlich dadurch zu erkennen, daß bei Anwendung von Kali- und Ammoniaksalzen ein kräftiges Licht sehr bald aufhörte die Wirkung zu erhöhen, die Tiefe des Tons im Gegentheil nach einer gewissen Zeit wieder abnahm, während bei Anwendung von Aethylamin eine solche Uebersättigung nicht eintrat, sondern der Farbenton der Lichtwirkung mehr proportional blieb. Da ferner Alkohol kräftiger gegen Wasser diffundirt, als Aether, ist ein bedeutender Alkoholgehalt in den meisten Fällen günstig. Ohne auf eine bestimmte Vorschrift einen zu großen Werth zu legen, da die Verhältnisse, wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich ist, immer von den Umständen abhängen, fand ich für eine Silberlösung, welche 8—9 Procente Silbersalz enthält, folgende Zusammensetzung des Collodiums besonders günstig.

| | |
|---|---|
| Pyroxylin (Schießwolle) | 1 |
| Alkohol von 80 Procent | 30—40 |
| Aether . . . . . | 50—60 |
| Jodteräthylamin . | 0,5—1. |

Das zu verwendende Jodäthylamin wird in möglich wenig wässerigem Weingeist von 50 Procent gelöst, mit Silberpulver etwa 24 Stunden

digerirt, um alles freie Jod wegzunehmen, und dann dem vorher bereiteten Collodium zugesetzt. Die Collodiumschicht läßt man vor der Einführung in das Silberbad einige Secunden, horizontal gestellt, verdunsten, bis der Geruch nach Aether fast verschwunden ist. Bei Berührung mit dem Finger muß sie mehr gallertartig als häutig erscheinen, wenn sie in das Silberbad gebracht wird.

Die Zeit der Expositon wechselt nach der Beleuchtung zwischen 1 und 18—20 Secunden.

Was das Hervorrufen des Bildes betrifft, gab ich nach vielen Versuchen einer Mischung von

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . | 100 Th. |
| Alkohol . . . . . | 20 „ |
| Essigsäure des Handels . | 30 „ |
| Pyrogallussäure . . . | 1 „ |

den Vorzug. Vergeblich suchte ich diese durch eine Reihe anderer Präparate, welche das Silberoxyd reduciren, zu ersetzen. Unter andern stellte ich vergebliche Versuche mit Aldehydammoniak, Allorantin, phosphoriger Säure an. Das günstigste Resultat erhielt ich noch mit Eisenvitriol, der mit einigen Tropfen phosphoriger Säure versetzt war. Während Eisenvitriol allein immer matte Bilder liefert, erreichte ich hierdurch kräftigere Lichter, allein diese Mischung hat der Pyrogallussäure gegenüber den Nachtheil, daß nach kurzer Zeit auch die Schatten angegriffen werden, was bei Pyrogallussäure nicht der Fall ist.

Sehr schwache negative Bilder lassen sich übrigens auf folgende Weise kräftigen, wenn überhaupt Zeichnung vorhanden ist. Man fixirt mit Cyankalium und wäscht sehr sorgfältig mit destillirtem Wasser ab. Nun übergießt man mit Sublimatlösung ($1/20$ Sublimat enthaltend) und läßt stehen bis alle Lichter weiß geworden sind; man entfernt jede Spur von Sublimatlösung durch Waschen und übergießt das Bild mit verdünntem Aetzammoniak. Der durch die vorige Behandlung entstandene Calomel wird hierdurch in Quecksilberoxydul verwandelt und das Bild erscheint ohne Vergleich tiefer, nicht allein bei auffallendem, sondern auch bei durchfallendem Licht.

Durch ein auf verschiedene Weise bereitetes Collodium gelang es mir, selbst bei dem nur eine Secunde andauernden durch Verbrennen von etwa 2 Liter Stickoxydgas mit Schwefelkohlenstoffdampf entstehenden Licht noch hinlänglich kräftige Bilder zu erhalten, wenn die Gegenstände 1—$1\frac{1}{2}$′ von der Lichtquelle ent-

fernt waren. Als ähnliche Versuche auch mit andern künstlichen Lichtquellen angestellt wurden, ergab sich, daß die Flamme des gewöhnlichen Leuchtgases, auch wenn sie, indem man in die Mitte eines Argand'schen (Schott'schen) Brenners Sauerstoffgas leitete, möglichst verstärkt wurde, selbst nach 10—15 Secunden wirkungslos blieb; daß ferner die durch Drummond's Kalklicht erzeugte Beleuchtung nur eine sehr schwache Wirkung hervorbrachte; daß im Sauerstoff verbrennender Phosphor etwa in 10 Secunden ebenso starken Effect hervorbrachte, als die oben beschriebene Mischung in $1\frac{1}{2}$ Secunden. Es muß also das durch Verbrennen des Schwefelkohlenstoffs in Stickoxydgas entstehende Licht vorzugsweise chemisch-wirkende Strahlen enthalten. Die kräftigere Wirkung dieses Lichtes konnte theilweise aber auch daher rühren, daß bei der so raschen Verbrennung des Gemenges die große Lichtmasse die photographische Wirkung bedingte. Um dieß zu prüfen, mußte dasselbe Licht bei kleiner Flamme und längerer Einwirkung untersucht werden. Hierzu benutzte ich den im Folgenden beschriebenen Apparat: Unter eine nach Art der Doebereiner'schen Zündmaschine in ein großes Glasgefäß befestigte Glocke wird eine Kupferspirale von etwa 2' Oberfläche, aus Kupferabfällen bestehend, gebracht, und der Tubulus der Glocke durch Kork und eine 3''' weite Glasröhre zunächst mit einer $1\frac{1}{2}$'' weiten und 1' langen horizontalen Glasröhre, welche zerfallenen Kalk enthält, luftdicht verbunden. Das andere Ende der Röhre kann durch einen Glashahn luftdicht verschlossen werden. Das Glasgefäß wird mit einer Mischung aus gleichen Theilen Salpetersäure des Handels und Wasser gefüllt. Oeffnet man den Hahn, so findet sogleich eine starke Entwickelung von Stickoxydgas statt, welche durch die Stellung des Hahns beliebig geregelt werden kann; durch den Kalk wird das Gas gereinigt und so weit getrocknet, als nöthig ist, damit der Hahn nicht durch sich ansetzende Tropfen von Salpetersäure vorübergehend geschlossen werden kann, was ein stoßweises Aufflackern der Flamme zur Folge haben kann. Der Glashahn ist durch Kautschuk und eine Glasröhre mit einer kleinen Woolf'schen Flasche luftdicht verbunden, an deren Boden dieselbe mündet. Die Flasche enthält mit Schwefelkohlenstoff getränkte Baumwolle und kann, in einem Wasserbad stehend, durch eine kleine Spirituslampe erhitzt werden. In den andern Tubulus der Flasche ist eine etwa eine Linie weite, 6'' lange Glasröhre eingefügt, welche als Brenner dient. In dieser Flasche mischt sich das hindurchstreichende Stickoxydgas mit Schwefelkohlenstoffdampf und kann dann angezündet werden. Es versteht sich, daß dieß nicht geschehen darf, bevor alle Luft ausgetrieben ist, indem sich ein Gemenge aus Luft und Schwefelkohlenstoff-Dampf mit heftiger Explosion entzünden und den Apparat zer-

schmettern würde. Bisweilen schlägt die Flamme aber doch bei Ausschluß der Luft in die Woolf'sche Flasche zurück und bewirkt dort eine kleine Explosion, welche aber, wenn diese nur 2—3″ Kubikinhalt hat, gefahrlos ist. Das Zurückschlagen findet nur dann statt, wenn die Entwickelung des Stickoxydgases plötzlich unterbrochen wird und sich dann zufällig das Gemenge des Stickoxydgases und Schwefelkohlenstoffs genau in dem zur Verbrennung nöthigen stöchiometrischen Verhältniß vorfindet.

Hat man die Menge des Stickoxydgases und Schwefelkohlenstoffs durch Stellung des Hahns und richtiges Erwärmen des Schwefelkohlenstoffs auf 30—35° C. regulirt, so verbrennt es mit einer etwa 1½″ hohen, nicht sehr stark leuchtenden, bläulichen Flamme, welche schon nach 10 Secunden fast so bedeutende photographische Wirkungen hervorbringt, als die Flamme des in Sauerstoff verbrennenden Phosphors. Es beweist dieß also, daß die Menge der chemisch wirkenden Strahlen dieser Lichtquelle in keinem Verhältniß zu ihrer Lichtstärke steht und die aller andern untersuchten Flammen sehr bedeutend übertrifft.

---

## LXXXIX.

## Ueber die Weingeist-Fabrication aus Holz; von Professor Dr. Max Pettenkofer.

Vortrag desselben bei der Monatsversammlung des polytechnischen Vereins für Bayern am 26. Februar 1855. — Aus dem bayer. Kunst- und Gewerbeblatt, 1855, S. 136.

Dem polytechnischen Verein (in München) wurde folgende Frage vorgelegt: „In Paris errichtet eine Gesellschaft unter der Leitung von Pelouze eine Fabrik zur Bereitung von Weingeist aus Holzfaser. [50]

---

[50] Man vergleiche polytechn. Journal Bd. CXXXIV S. 219 und 316. — Für England ließ sich der Banquier Hippolyte Bordier zu Orleans das fragliche Verfahren zur Weingeistbereitung aus Holzfaser am 5. Juni 1854 als Mittheilung patentiren. Seine Patentbeschreibung lautet nach dem Repertory of Patent-Inventions, Mai 1855, S. 436 folgendermaßen: „Ich vermische fünf Gewichtstheile Sägespäne, als feines Pulver, mit sechs Theilen Schwefelsäure von 60° Baumé. Diese Substanzen werden mittelst eines kräftigen Zerreibens so innig als möglich mit einander vereinigt, wodurch man ein teigartiges Gemisch erhält. Diesen Teig

Welche Aussichten hat dieser Industriezweig und welche national-ökonomische Bedeutung ist ihm beizulegen?"

Eine exacte Beantwortung dieser Frage ist uns bei der Neuheit dieses Industriezweiges, und dem Wenigen, was hierüber vorliegt, fast unmöglich; wir beschränken uns daher darzuthun, auf welche Art aus Holzfaser Weingeist gewonnen werden kann und in welchem Verhältniß diese Fabrication zur allgemein gebräuchlichen Kartoffelbranntweingewinnung steht.

Schon vor einigen Decennien war es Braconnot gelungen, aus Pflanzenfaser (Cellulose) unter Einfluß chemischer Agentien Traubenzucker darzustellen. Immer ist es nur der Traubenzucker, der uns Weingeist liefert; selbst Rohrzucker muß erst in diesen übergeführt werden, um bei der Gährung Weingeist liefern zu können, so wie das Stärkmehl der Kartoffel und das der Gerste, ersteres durch Malz, letzteres durch den Keim- und Maischproceß in Stärkegummi und Zucker verwandelt werden muß.

Wir kennen in der ganzen Natur keinen anderen Körper, der bei der Gährung Weingeist gibt, als eben den Traubenzucker; dieß ist so sicher, daß wir ihn sogar an dieser Eigenschaft erkennen und dem Gewichte nach bestimmen.

Braconnot zeigte uns in der concentrirten Schwefelsäure ein Mittel, um aus Holzfaser Zucker zu gewinnen. Uebergießt man Holzfaser (Pflanzenfaser, Papier, Leinwand) mit Schwefelsäure, so löst sich dieselbe zu einer schleimigen Flüssigkeit auf. Verdünnt man nun mit Wasser und kocht einige Stunden, so wird Traubenzucker gebildet. Man hat jetzt Zucker und verdünnte Schwefelsäure in Lösung. Letztere muß vorerst ent-

---

läßt man 12 Stunden in Ruhe; nachher wird er mit seinem sechsfachen Gewicht Wasser verdünnt und in einen wohl befestigten hölzernen Bottich gebracht, in welchen man mittelst eines Bleirohrs Dampf leitet. Auf diese Weise unterhält man ein rasches und ununterbrochenes Kochen der Flüssigkeit während acht bis zehn Stunden, indem man besorgt ist, das verdampfte Wasser zu ersetzen. Man läßt dann die Flüssigkeit in Ruhe, damit sich die unaufgelösten Holztheilchen absetzen können. Die klare Flüssigkeit wird nachher abgezogen und mit Kreide gesättigt, welche die Schwefelsäure in Form von Gyps niederschlägt. Der so erhaltene Brei oder dicke Teig wird auf Zeugfilter gebracht, damit die Flüssigkeit abziehen kann; der Niederschlag wird auf diesen Filtern noch ausgewaschen und dann in die Presse gebracht. Die Flüssigkeiten werden hierauf vereinigt und in Ruhe gelassen. Nach dem Erkalten versetzt man sie mit einer hinreichenden Menge von Bierhefe und läßt die Gährung in einer geeigneten Localität vor sich gehen. Endlich wird in gewöhnlicher Weise der Weingeist aus der Flüssigkeit abdestillirt; derselbe hat einen angenehmen Geschmack, ist sehr gesund, und zu allen Zwecken anwendbar, wozu man den aus Wein destillirten Alkohol benutzt." A. d. Red.

fernt werden, was durch feingestoßene Kreide erreicht wird. Es bildet sich schwefelsaurer Kalk (Gyps) der unlöslich zu Boden fällt.

Die überstehende Flüssigkeit, welche jetzt nur Zucker mit etwas Gyps enthält, wird mit Ferment versetzt und gibt eine der Zuckermenge entsprechende Quantität Weingeist. Das Verfahren, welches man gegenwärtig in Paris anwendet, dürfte den Hauptoperationen nach dasselbe seyn. Was die Gewichtsverhältnisse betrifft, so braucht man auf 2 Theile Holzfaser gewiß 3 Theile concentrirte Schwefelsäure von 66° Baumé. Es ist möglich, daß unter Anwendung von Wärme die Concentration der Säure vermindert, also auch der Säureverbrauch verringert werden kann. Sicher bleibt aber, daß immer ein großer Säureüberschuß vorhanden seyn muß, um den Proceß einzuleiten, wenn anders das Verfahren gelingen soll. Es ist gewiß ein beachtenswerthes Zeichen unserer Zeit, daß die Industrie Mittel zu ersinnen bemüht ist, jene Stoffe für ihren Bedarf entbehrlich zu machen, welche zugleich Nahrungsmittel des Volkes bilden; denn bisher wurde fast aller Alkohol aus dem Stärkmehl unserer Nahrungspflanzen gezogen. — Wir wollen nun sehen, wie sich obengenannter Industriezweig in ökonomischer Beziehung (dieß kann ja nur die Hauptfrage und die allein entscheidende seyn) verhält.

Da wir sowohl bei der Holzgewinnung als beim Kartoffelbau an die organische Natur gebunden sind, so drängt sich uns sogleich die Frage auf, wie viel producirt eine gewisse Fläche Landes jährlich an Material für die Weingeistbereitung. Wir gehen zunächst von der Kartoffelernte aus. Ein bayerisches Tagwerk (= 40,000 Quadratfuß) liefert jährlich im Durchschnitt 30 Scheffel (90 Centner) Kartoffeln, welchen etwas über 14 Centner Stärkmehl entsprechen. Aus diesem gewinnt man der Erfahrung gemäß im günstigsten Falle 8 Centner absoluten Weingeist. Es ist noch anzuführen, daß man zur Ueberführung des Stärkmehls in Zucker 5 bis 10 Procent Malz anwendet, was also eine bedeutende Production von Gerste bedingt. Betrachten wir die Holzgewinnung etwas näher, so ergibt sich, daß auf 1 Tagwerk jährlich 18 Centner Holz erzielt werden. Diese Zahl setzt schon den besten Waldgrund voraus. Dieses Holz enthält aber viel Wasser, Harz und eiweißartige Körper, die für diese Fabrication keinen Werth haben. Es bleiben an trockenem Holz nur gegen 14 Centner. Um diese in Traubenzucker zu verwandeln, dürfte ein Verbrauch von 19 Centnern concentrirter Schwefelsäure nicht zu hoch angeschlagen seyn. Der Weingeistgewinn wäre dann ungefähr 7 Centner. Diese Zahl ist zunächst eine aus der Traubenzuckergewinnung berechnete, während bei dem Kartoffelweingeist uns die Erfahrung bereits das genaue

Resultat angegeben hat. Daß wir von einem Tagwerk Kartoffelland 8 Centner absoluten Alkohol gewinnen, ist bereits erfahrungsgemäß; daß wir aber von einem Tagwerk Waldgrund 7 Centner Alkohol wirklich erhalten werden, ist vorläufig nur eine Möglichkeit, welche eine bis zum Ideal vervollkommnete Methode voraussetzt. Aber dieses angenommen, gewinnt man von einem bayerischen Tagwerk Kartoffellandes 8 Centner, aus Holz 7 Centner absoluten Alkohol. — In Beziehung auf die Production dieses Rohmaterials ist zu bemerken, daß das Holz im Walde wächst, ohne daß wir gerade viel Mühe und Sorgfalt darauf zu verwenden haben, im Vergleich zum Kartoffelbaue. Aber die beim Holze auf das äußerste durchzuführende Verkleinerung (und darauf wird es ankommen, um günstige Resultate zu erzielen) wird viel Zeit und Arbeitskräfte in Anspruch nehmen, so daß sich oben angedeuteter Vortheil bereits hierdurch theilweise aufheben wird. Nun kommen noch die Ausgaben für Schwefelsäure und Kreide dazu. Ob der als Nebenproduct gewonnene Gyps die Kosten des Verbrauchs an Schwefelsäure in einem erheblichen Maaße decken wird, ist sehr zu bezweifeln. Das Erwärmen der Flüssigkeit erfordert auch einen bedeutenden Aufwand an Brennstoff, was bei der gegenwärtig gebräuchlichen Kartoffelbranntweinbrennerei nicht in diesem ausgedehnten Maaße der Fall ist.

Andererseits ist nicht abzusehen, daß die Kartoffelbranntweingewinnung ohne Nachtheil ganz verdrängt werden kann; denn diese steht mit der Landwirthschaft in innigem Verbande. Es ist nämlich der Rückstand, die sogenannte Kartoffelschlempe, ein für die Viehmästung so ausgezeichnet werthvolles Futter. Eine natürliche Folge unserer gegenwärtig hohen Getreide- und Kartoffelpreise ist also auch der sich immer erhöhende Werth des Weingeists und der aus ihm gewonnenen Producte.

Es ist gewiß beachtenswerth, daß, wie schon oben erwähnt wurde, das Streben, nämlich die Nahrungsmittel der directen Volksernährung zu erhalten, anstatt sie zur Erzeugung von Stoffen für die Technik zu verwenden, bereits bis zu einem gewissen Grade durchgedrungen ist und glückliche Resultate erzielt hat. Wir meinen hier namentlich die Essigsäurebereitung, die sonst allein vom Weingeist abhängig war. Die durch trockene Destillation des Holzes gewonnene rohe Holzessigsäure wird jetzt gereinigt, theils als Essigsäure, theils als Speiseessig in den Handel gebracht. Seitdem hat auch ein Nebenproduct der Holzgasfabrication seine Verwerthung erfahren, nämlich eben dieser Holzessig, aus dem man jetzt in allen Holzgasfabriken holzessigsauren Kalk darstellt und denselben vortheilhaft an Essigsäurefabriken verkauft.

Die Fabrik der HHrn. Engelmann und Böhringer im Schwarzwald verarbeitet gegenwärtig sehr große Mengen Holzessig auf reine Essigsäure. Seit einigen Jahren verwendet man in Stuttgart in Haushaltungen mit Vortheil statt des Weingeists, wo er als Wärmequelle dient (für Thee- und Kaffeemaschinen) den sogenannten Holzgeist, eine dem Weingeist analoge Verbindung. Nur die Höhe der Weingeistpreise machte es rentabel, denselben zu gewinnen. Auch England, wo die Nahrung einen fast enormen Preis hat, war darauf bedacht, das Consumo des Weingeists durch Essigfabrication zu vermindern, und kaufte in Amerika Waldungen an, deren Holz auf Essigsäure verarbeitet wird.

Wir glauben somit in Kurzem dasjenige, was uns wichtig schien, angeführt zu haben, und ermuntern jene, deren Beruf die Weingeistfabrication insbesondere ist, passende Versuche anzustellen und zu prüfen, in wiefern dieses obenbezeichnete Verfahren das gegenwärtige theilweise zu ersetzen im Stande wäre.

---

## Miscellen.

### Ueber ein neues Abdampfverfahren mittelst einer und derselben Wärmemenge, welche durch Wasserkraft in ununterbrochenen Kreislauf versetzt wird; vom Oberbergrath Rittinger in Wien.

Unter dem Titel: „Theoretisch-praktische Abhandlung über ein für alle Gattungen von Flüssigkeiten anwendbares neues Abdampfverfahren mittelst einer und derselben Wärmemenge, welche zu diesem Behufe durch Wasserkraft in ununterbrochenen Kreislauf versetzt wird; mit specieller Rücksicht auf den Salzsiedeproceß dargestellt von Peter Rittinger, k.k. Sectionsrath (Oberbergrath) in Wien, mit 1 Figurentafel, Wien 1855, Verlag von Friedrich Manz" erschien vor kurzem eine Broschüre, welche Vorschläge enthält, durch Benutzung der bei Salinen häufig zum Ueberfluß vorhandenen Wasserkräfte eine bedeutende Ersparniß an Brennmaterial (80 bis 85 Procent) zu gewinnen. Wir theilen hier die Theorie dieses Abdampfsystems mit, müssen aber, was die specielle Beschreibung des Apparats betrifft, auf die bezeichnete Broschüre selbst verweisen.

„Man denke sich eine gewöhnliche Soolpfanne, oben ganz geschlossen und mit einem doppelten Boden versehen; ferner stehe der über der Soole befindliche Raum mit dem hohlen Boden mittelst Röhren in Verbindung, zwischen welche eine gewöhnliche doppelt-wirkende Luftpumpe eingeschaltet ist; endlich sey der ganze Apparat nach allen Seiten mit schlechten Wärmeleitern umgeben. Füllt man nun alle inneren Räume des Apparats aus einem benachbarten Dampfkessel mit Dampf von z. B. 100° C. aus, bis die Soole selbst die Temperatur des Dampfes angenommeu hat, und läßt durch irgend eine mechanische Kraft den Kolben der Luftpumpe einige Hin- und Hergänge verrichten, so zwar, daß Dampf aus dem oberen Raume der Pfanne ausgesogen und in den Raum des hohlen Bodens mit Gewalt getrieben wird, so entsteht einerseits über der Soole in der Pfanne ein dampfverdünnter Raum, anderer

seits wird der Dampf zwischen den Wänden des doppelten Bodens zusammengedrückt. Wäre die obere Wand des letzteren Raumes, das ist der Pfannenboden, auch ein schlechter Wärmeleiter, so würde der darin eingeschlossene Dampf weder von seiner freien, noch von seiner gebundenen Wärme nach einer Seite etwas abgeben können. er müßte also in einen verdichteten Dampf übergehen und eine mit der Verdichtung allmählich zunehmende höhere Temperatur annehmen. Dabei würde er aber im Zustande seiner größten Dichte (im gesättigten Zustande) bleiben, und nach dem Watt'schen Gesetze immerfort eine gleich große Summe an freier und gebundener Wärme beibehalten, die für jede Gewichtseinheit des Dampfes 650 Wärmeeinheiten beträgt. Die gesättigte Dampfmenge, welche ursprünglich 100° Temperatur, also 100 freie und 550 gebundene Wärmeeinheiten in jedem Pfunde enthielt, wird daher bei der Verdichtung successive eine Temperatur von 105°, 110°, 115°, 120° ... annehmen, während die gebundene Wärmemenge von 550 auf 545, 540, 535, 530 ... Wärmeeinheiten pro Pfund fällt; dabei ist stets vorausgesetzt, daß nach keiner Seite weder Wärme nach außen abgegeben werden kann, noch Wärme von außen hinzukommt. Da jedoch im vorliegenden Falle, in welchem der Pfannenboden aus einem guten Wärmeleiter besteht, an die über demselben befindliche Soole Wärme übergehen kann, da ferner vermöge des von oben verminderten Dampfdruckes auch die Bildung und Entwickelung des Dampfes aus der Soole nicht bloß ermöglicht wird, sondern sogar nothwendiger Weise vor sich gehen muß, so wird ein Theil des im Bodenraume zusammengedrückten und angehäuften Dampfes in Wasser übergehen und dabei seine gebundene Wärme fahren lassen, welche gleichzeitig an neuen, aus der Soole sich entwickelnden Dampf übertritt.

Der Pfannenboden als guter Wärmeleiter vertritt hier gleichsam die Stelle eines Filtrums, welches nur die Wärme des Heizdampfes, nicht aber seine Substanz, nämlich das Condensationswasser, passiren läßt. Durch fortgesetzte Bewegung des Kolbens der Luftpumpe, oder richtiger der Dampfpumpe, wird ein gewisser Beharrungszustand eintreten, während dessen sich ein constanter Unterschied zwischen der Temperatur des im hohlen Boden zusammengedrückten Dampfes und jener der darüber befindlichen Soole einstellt. Dieser Unterschied muß um so größer ausfallen, je schneller der Kolben umgeht, das ist, eine je größere mechanische Kraft zu seiner Bewegung verwendet wird. Während des Beharrungszustandes gibt sodann der im Bodenraume condensirte Dampf in derselben Zeit eben so viel Wärme ab, als der im Pfannenraume entwickelte Dampf zu seiner Bildung benöthigt.

Das in der Soole aufgelöste Salz wird also durch diesen Vorgang von seinem Wasser befreit und in krystallisirter Gestalt am Boden der Pfanne zurückbleiben, das entfernte Wasser dagegen wird sich im Raume des hohlen Bodens ansammeln. Zur Hervorbringung dieser Wirkung ist außer der anfänglichen Erwärmung der Soole auf 100° und außer der anfänglichen Ausfüllung aller Räume mit Dampf, ohne Rücksicht auf die später zu erörternden Verluste, keine weitere Wärmezuführung nothwendig, sondern die Verdampfung wird lediglich mittelst der vorhandenen Wärme dadurch bewerkstelligt, daß letztere durch mechanische Mittel zur Circulation gezwungen wurde.

Zu demselben Resultate gelangt man auch durch die Betrachtung, daß jede Kraftmaschine, welche durch Wasser-, Wind- oder Dampfkraft in Bewegung gesetzt wird, durch Umkehrung in eine Arbeitsmaschine verwandelt werden könne, und eben so umgekehrt. So erhält man durch Umkehrung der Bewegung aus dem Wasserrade ein Schöpfrad, aus der Wassersäulenmaschine eine Pumpe, aus dem Windrade einen Ventilator u. s. w. Da nun durch Verdampfung des Wassers in einem Dampfkessel mittelst einer Dampfmaschine eine mechanische Arbeit hervorgebracht wird, so muß es auch umgekehrt thunlich seyn, durch die an einen Dampfmaschinenkolben angebrachte mechanische Arbeit eine Verdampfung des Wassers zu Stande zu bringen, wobei man den Dampfkolben bloß verkehrt, also nicht als Treib-, sondern als Pumpenkolben wirken lassen muß.

Eine nähere Betrachtung des in seinen Hauptumrissen so eben dargestellten Abdampfungsprocesses durch Vermittlung einer mechanischen Kraft, führt noch zu nachstehenden Folgerungen: Es ist nicht absolut nothwendig, der Soole eine anfängliche Temperatur von 100° C. zu ertheilen, und dieselbe von außen und von innen mit Dampf von gleicher Temperatur zu umgeben; es unterliegt vielmehr keinem Anstande, den ganzen Abdampfungsproceß durch Vermittlung einer mechani-

schen Kraft selbst bei gewöhnlicher Temperatur durchzuführen, wenn nur für eine Umhüllung des Apparats durch schlechte Wärmeleiter Sorge getragen wird. Denn setzt man bei gewöhnlicher Temperatur den Kolben der Dampfmaschine in Bewegung, so entsteht über der Soole ein luftverdünnter Raum, es beginnt die Entwickelung von Dämpfen aus der Soole, jedoch mit dem Unterschiede, daß die Spannung dieser Dämpfe, also auch ihre Dichtigkeit und Temperatur, bedeutend geringer seyn wird, als im vorhergehenden Falle. Im hohlen Pfannenboden dagegen erfolgt gleichzeitig ein Anhäufen und Zusammendrücken der Dämpfe, also eine Steigerung ihrer Temperatur. Die gebundene Wärme dieser gespannten Dämpfe findet jedoch alsbald Gelegenheit, durch den Pfannenboden, der ein guter Wärmeleiter ist, an die Soole überzugehen. Sie wird dort sogleich an neu sich entwickelnden Dampf gebunden, und der im Bodenraume comprimirte Dampf geht in Folge des Verlustes an gebundener Wärme in Wasser über, welches sich im Raume des hohlen Bodens ansammelt. Es wird auch hier bald eine constante Differenz der Temperaturen des comprimirten Dampfes und der Soole, und damit ein Beharrungszustand des Processes sich einstellen, sobald die Menge der Wärmeeinheiten, welche z. B. ein Pfund des comprimirten Dampfes an die Soole abgibt, gleich ist der Wärmemenge, welche zur Entwickelung von einem Pfund Dampf aus der Soole während derselben Zeit erforderlich ist. Wird z. B. die Verdampfung bei einer Temperatur der Soole von 10° C. vorgenommen, so wird anfänglich ihre Temperatur z. B bis 0° C. sinken, weil die Wärme durch den Pfannenboden wegen der geringeren Temperaturdifferenz nicht schnell genug nachfolgen kann; allmählich wird aber die Temperatur im Bodenraume durch die daselbst stattfindende Zusammendrückung des Dampfes gesteigert, die Wärme wird in größerer Menge durch den Pfannenboden der Soole zuströmen und daher die Temperatur derselben erhöhen. Nimmt man an, daß der comprimirte Dampf im Beharrungszustande eine constante Temperatur von z. B. 40° annehme, so gibt jedes Pfund Heizdampf bei seiner Umwandlung in Wasser von 40° C. 650 — 40 = 610 Wärmeeinheiten ab, und jedes Pfund Wasser der Soole nimmt bei seiner Verdampfung 650 — 40 = 610 Wärmeeinheiten wieder auf.

In theoretischer Beziehung wäre es gleichgültig, ob die Abdampfung nach dem neuen Verfahren, nämlich durch Vermittlung einer mechanischen Kraft, bei höherer oder bei niederer Temperatur veranstaltet wird. Inwiefern eine absolut höhere Temperatur bei gleicher Temperaturdifferenz auf Beschleunigung des Processes Einfluß nehmen würde, muß durch Versuche vorher festgestellt werden. Die Manipulation mit Dämpfen von niedrigerer Temperatur hat aber den wesentlichen Nachtheil, daß sie bei gleicher Leistung der Pfanne eine Dampfpumpe von verhältnißmäßig sehr großen Dimensionen erfordert, da durch dieselbe eine gleich große Gewichtsmenge Dampf in Bewegung gesetzt werden soll, welcher wegen seiner geringen Spannung ein sehr großes Volumen einnimmt. Werden zur Abdampfung heiße Dämpfe ins Spiel gesetzt, so genügen hierzu compendiösere Apparate.

Es versteht sich von selbst, daß die mechanische Kraft, durch welche die Circulation der Wärme veranlaßt wird, nicht selbst durch Verdampfung erzeugt werden dürfe, weil hierdurch nicht nur nichts an Brennmaterial erspart, sondern vielmehr wegen der vielen Zwischenglieder noch verschwendet würde. Die angewendete mechanische Kraft muß eine bedeutend wohlfeilere seyn, als die Dampfkraft, und als solche bietet sich offenbar die Wasserkraft dar, die zum Glück fast bei den meisten Salinen im Uebermaaß vorhanden ist, und auf welche bei neuen Anlagen von Abdampfungsapparaten insbesondere reflectirt werden müßte.

Die dargestellte Idee der Abdampfung mittelst einer und derselben, durch mechanische Kraft in Circulation versetzten Wärmemenge scheint für den ersten Augenblick unpraktisch; denn sie verlangt die luftdichte Bedeckung der Pfanne, dann eine leichte Handhabung des Deckels, behufs der Beseitigung der abgesetzten Krystalle, womit überdieß immerwährende Unterbrechungen des Betriebes verbunden wären. Aber trotzdem könnte das neue Verfahren wegen der bedeutenden Ersparung an Brennmaterial, welche sich hiervon mit Grund erwarten läßt, schon in der Art, wie es in seinen Grundprincipien dargestellt wurde, mit pecuniärem Vortheil angewendet werden. Immerhin muß man es aber als eine Hauptaufgabe bezeichnen, den Proceß der Verdampfung ohne alle Unterbrechung, also mit continuirlicher Wirkung durchzuführen, und hierin liefert die vom Verf. bei der nassen

Aufbereitung in Anwendung gebrachte Idee des Spitzkastenapparats[51] ein sehr bequemes und sicheres Mittel.

Es ist Erfahrungssache, daß die aus der Soole während des Abdampfungsprocesses sich ausscheidenden Krystalle auf einer in die Soole eingetauchten und schiefstehenden Blechtafel sich nicht anlegen, sondern herabrutschen, wenn der Neigungswinkel der Tafel nicht unter 40° beträgt. Gibt man daher der Pfanne statt eines horizontalen einen über 40° geneigten Boden, der in eine Spitze zuläuft, so werden die auf der ganzen Oberfläche der Soole sich ausscheidenden Salzkrystalle in der Spitze des kegelförmig gestalteten Bodens sich ansammeln.

Bringt man nun an dieser Spitze ein Ausflußröhrchen an, welches sich in gewissen Zeitintervallen öffnet nnd wieder schließt, so werden die an der Spitze angelangten Salzkrystalle mit einem kleinen Antheile von Soole heraustreten. Auf empirischem Wege wird man bald die gehörige Bohrung der Ausflußöffnung, sowie die Zahl der Oeffnungen pro 1 Minute finden, bei welchen keine Anhäufung der Salzkrystalle in der Pfannenspitze eintritt, sondern gerade so viele hiervon zum Austritte gelangen, als sich gebildet haben. In Folge dieser Einrichtung der Pfanne, die wegen ihrer Gestalt „Spitzpfanne" heißen soll, fällt die Arbeit des Auskrückens (Auspehrens) ganz weg, und das luftdichte Schließen der Pfanne von oben unterliegt sodann keinem Anstande mehr, weil das zeitweise Beseitigen des Deckels nicht mehr nothwendig ist.

Der continuirliche Betrieb einer solchen Pfanne erfordert demnach:

1) Das intermittirende Abzapfen der gebildeten Salzkrystalle durch Bewegung der Bodenklappe.

2) Das continuirliche Ablassen des im Raume des hohlen Bodens sich ansammelnden condensirten Wassers durch einen gehörig gestellten Hahn.

3) Das gleichförmige Nachfüllen von Soole in die geschlossene Pfanne mittelst einer Speisepumpe oder mittelst eines Apparats, wie solcher bei den Niederdruckdampfkesseln üblich ist, und wobei das Speisen aus einem höher liegenden Bassin in Folge des hydrostatischen Druckes bewerkstelligt wird.

4) Einen kleinen Dampfkessel, aus welchem Dampf in den Raum des hohlen Bodens zu dem Ende zugeleitet wird, um die unvermeidlichen Wärmeverluste zu ersetzen, welche theils in Folge der unvollkommenen Leitungsunfähigkeit der Umgebungen des Apparats sich ergeben, theils durch den Abgang jener Wärmemenge verursacht werden, welche das aus dem Bodenraume abfließende condensirte Wasser frei mit sich führt. Letzterer Verlust läßt sich aber bedeutend ermäßigen, wenn man das condensirte Wasser auf eine schickliche Weise mit der kalten Soole, bevor diese in den Kessel geschafft wird, in Berührung bringt und letztere auf diese Weise vorwärmt.

Von der Spannung des Dampfes in dem Reservekessel hängt sodann die Schnelligkeit der Abdampfung in der Spitzpfanne ab; je größer nämlich die Spannung, mithin auch die Temperatur des Dampfes in dem Bodenraume ist, desto größer ist sodann die Differenz zwischen den Temperaturen in und außer der Spitzpfanne, und desto größer folglich die durch 1 Quadratfuß Pfannenheizoberfläche pro 1 Secunde durchdringende Wärmemenge, mithin desto rascher die Abdampfung. Aber in demselben Maaße steigt sodann die Größe der mechanischen Arbeit zur Bewegung der Dampfpumpe. Diese Betriebskraft muß daher in demselben Verhältniß größer seyn, je schneller die Abdampfung vor sich gehen soll.

Wollte man die Abdampfung in der oben angedeuteten Weise, nämlich mit Dampf von niedriger Temperatur vornehmen, so würde wegen des geringeren Dampfdruckes im Innern der Pfanne gegenüber dem atmosphärischen Drucke, welcher an der Bodenöffnung nach aufwärts wirkt, der Salzbrei beim Oeffnen der Klappe nicht von selbst heraustreten, sondern vielmehr durch die äußere Luft zurückgedrängt und der ganze Abdampfungsproceß in Folge dieses Umstandes vereitelt werden. In diesem Falle müßte mit der Ausflußöffnung eine Saugpumpe in Verbindung

---

[51] Der Spitzkastenapparat von P. Rittinger, Freiberg, bei Craz und Gerlach, 1849.

gesetzt werden, welche in abwechselnden Zügen kleinere Partien des Salzbreies aufnimmt und an einen beliebigen Punkt absetzt. Dagegen würde man die Soolenpumpe ersparen, und eben so die Speisepumpe für den Dampfkessel, weil die Speisung bloß durch den atmosphärischen Luftdruck vermittelt würde. Deßgleichen wäre eine zweite Pumpe zum Beseitigen des in den hohlen Pfannenwänden condensirten Wassers nothwendig, so lange die Temperatur des condensirten Dampfes unter 100° C. fällt."

## Ueber Trennung des Arsens von Metallen im Großen.

Eine von Wöhler vorgeschlagene Methode, das Arsen von den Metalloxyden zu trennen, besteht darin, daß man die Arsenverbindung mit dem vier- bis fünffachen Gewichte eines Gemenges von kohlensaurem und salpetersaurem Alkali mengt und dann schmelzt. Wasser löst aus der geschmolzenen Masse arsensaures Natron auf und läßt die Metalloxyde zurück. Durch dieses Verfahren bekommt man die Metalloxyde vollkommen frei von Arsen.

So vortrefflich diese Methode bei der Analyse ist, so ist sie bei einem fabrikmäßigen Betriebe zu theuer; da es aber in einem solchen Falle nicht auf vollständige Gewinnung, sondern nur auf vollständige Entfernung des Arsens ankommt, so kann man diese Methode so modificiren, daß man alle Vortheile derselben mit einer bedeutenden Billigkeit vereint. Ich hatte Arsen vom Uran zu trennen. Zu diesem Zweck wurde die feingepulverte, mit Kohlenstaub gemengte Arsenverbindung im Flammofen geröstet, wodurch ein großer Theil des Arsens verflüchtigt wurde. Das so geröstete noch arsenhaltige Pulver wurde mit 15 Proc. entwässerter Soda und 1 Proc. Natron-Salpeter innig gemengt und nochmals im Flammofen bei Luftzutritt geglüht. Die geglühte Masse wurde mit Wasser ausgelaugt, welches arsensaures Natron auflöste. Die Uranverbindung war nun vollkommen frei von Arsen. Ich machte denselben Versuch mit arsenhaltigem Uranerz mit demselben guten Erfolge.

Die Anwendung dieses Verfahrens bei der Fabrication des Nickels wird große Vortheile gewähren, denn bei der Verarbeitung der Nickelspeise ($Ni^3 As^2$) kann man durch anhaltendes heftiges Rösten mit Kohle zwar den größten Theil des Arsens entfernen, ein Theil jedoch bleibt hartnäckig beim Nickel, und Jeder, der in diesem Fache gearbeitet hat, wird wissen, wie ungemein schwierig es ist, das Nickel vollkommen frei von Arsen zu machen. Auf diese einfache und billige Weise muß es aber sicher gelingen, ein vollkommen arsenfreies Product darzustellen. Adolph Patera, k. k. Assistent in Joachimsthal. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1855, Nr 22.)

## Notiz über Metallochromie oder Metallfärbung; von Prof. Dr. Wagner in Nürnberg.

Es gelang mir, auf Stahl die bekannten Regenbogenfarben (mit Anwendung des Apparates von Hrn. Oechsle in Pforzheim) vermittelst folgender Flüssigkeit auf die ausgezeichnetste Weise hervorzubringen. Man löst 4 Loth Kupfervitriol und 6 Loth weißen Candiszucker in 18 Loth Wasser und versetzt die Lösung mit so viel concentrirter Kalilauge, bis der anfangs sich bildende Niederschlag wieder aufgelöst worden und die Flüssigkeit eine dunkelblaue Farbe angenommen hat. Auch auf Glockenmetall bringt die Flüssigkeit einzelne Farben, besonders Blau und Violett, so schön hervor, wie es bei Anwendung anderer Flüssigkeiten wohl kaum noch je erreicht worden ist; die Farbe ist aber nicht so haltbar als die mit Bleioxyd-Natronlösung hervorgebrachte.

## Colorirung der photographischen Bilder, von Giov. Minotto, Vicedirector der elektrischen Telegraphen in Piemont.

Man gibt bekanntlich den daguerreotypirten oder photographirten Porträts oft einige Farbentöne, indem man auf das fertige Bild die Farben mittelst des Pinsels aufträgt. Hierbei aber wird leicht der Effect verdorben, die Aehnlichkeit beeinträchtigt, ja wohl gar ein schlecht gelungenes Bild derartig retouchirt, daß man nicht mehr das Werk der Lichtstrahlen, sondern eine vom Lichte gleichsam nur skizzirte, dagegen vom Maler vollendete Arbeit vor sich hat. Was man nicht mit darübergesetzten Farben erlangen kann — nämlich Conservirung aller feinen Details und Schattenabstufungen — das erreicht Minotto durch das umgekehrte Verfahren, indem er die Farben unter dem Bilde anbringt. Es ist die vor 30 Jahren zum Coloriren von Kupferstichen und Steindrücken unter dem Namen Oleochalkographie und Lithochromie benutzte, seitdem wieder vergessene Methode, welche in einer neuen Anwendung hier wieder auftritt. Sie taugt nur für Lichtbilder auf transparenten oder nachträglich transparent zu machenden Stoffen, also namentlich auf Papier, kann übrigens auf verschiedene Weise ausgeführt werden.

Erstes Mittel. Man stellt das Papierblatt, worauf die zu colorirende Photographie sich befindet, gegen das Licht; bezeichnet auf der Rückseite mit Bleistift die Umrisse der verschiedenen Farbentöne (z. B. bei einem Porträt die Umrisse des Haars, der Fleischtheile, des Kleides, des Weißen im Auge ꝛc.); und gibt endlich — immer auf der Rückseite — jeder dieser Partien die ihr zukommende Farbe mittelst Wasser-, Oel- oder Firnißfarben. Nach dem Trocknen bestreicht man das Papier mit einem Firniß, der es sehr durchscheinend macht: man sieht das Bild sich coloriren und, wenn alles gut gelungen ist, das Ansehen eines Miniatur- oder selbst eines Oelgemäldes gewinnen.

Zweites Mittel. Man kann auch mit dem Firnissen des Papiers den Anfang machen, und nach dem Trocknen das Ausmalen auf der Rückseite vornehmen, wozu aber Farben nöthig sind, die auf dem Firniß haften. Der Vortheil dieser Methode besteht darin, daß das Vorzeichnen mit Bleistift erspart wird und — da man sofort den Effect der Farbenauftragung wahrnehmen kann — die Colorirung nach Belieben zu corrigiren ist. Wenn das Papier dünn ist, so scheinen auch wohl ohne Firniß die Umrisse deutlich genug durch, um das Malen auf der Rückseite ohne Bleistift-Vorzeichnung zu gestatten, so daß in diesem Falle das Firnissen zuletzt geschehen kann wie oben.

Drittes Mittel. Man kann die Umrisse des Bildnisses auf ein besonderes Blatt Papier oder auf eine Leinwand durchzeichnen, in dieser Skizze die Farben eintragen, sie auf die Rückseite der (mittelst Firniß transparent gemachten) Photographie legen und scharf damit zusammenpressen. Dieses Verfahren gewährt folgende Vortheile:

1) Die Photographie, wiewohl freilich gefirnißt, bleibt an sich ohne Farbe; alle beim Coloriren möglichen Unfälle thun ihr also keinen Schaden.

2) Die Colorirung ist leicht nachzubessern, indem man neue Farbenschichten auf die vorhandenen aufträgt; bei den vorstehenden zwei Methoden ist es immer die erste Farbenlage, welche sichtbar wird, und um sie zu verändern muß sie weggenommen werden.

3) Man kann einer und derselben Photographie verschiedene Colorirungen geben, indem man mehrere gemalte Hinterblätter anfertigt und eins oder das andere derselben anlegt: so würde man z. B. an einem menschlichen Bildnisse die Farbe des Kleides, zum Scherze wohl gar die der Augen, des Haares, der Haut, verändern können.

Obschon die Ausführung der verschiedenen angezeigten Verfahrungsarten an sich eine einfache Sache ist, und nur Geschick und Behutsamkeit erfordert; so wird es doch gut seyn, einige Andeutungen darüber noch folgen zu lassen.

Zu den Photographien, welche man auf diese Art coloriren will, muß ein Papier von sehr gleichförmigem Zeuge gewählt werden; solches, das beim Hindurchsehen ungleich, wolkig oder fleckig erscheint, ist zu verwerfen. Man thut gut, einige Probestückchen des Papiers zu firnissen, um es zu prüfen.

Anlangend die Dicke des Papiers, so muß dasselbe in gewissem Grade dünn seyn, damit es nicht zu sehr die Umrisse verschleiert. Doch würde andererseits ein

gar zu dünnes Papier große Uebelstände herbeiführen: die Schatten würden nicht kräftig genug erscheinen; die geringste Unregelmäßigkeit in der Farbenauftragung würde auffallend hervortreten, der Uebergang von einem Farbentone zum andern zu bemerkbar seyn, und nicht jene Weichheit der Tinten entstehen, welche — eine Folge von der Verschmelzung durch den Papierschleier — ein Hauptverdienst dieser Erfindung, namentlich in Ansehung der Fleischpartien, begründet.

Wäre dagegen das Papier zu dick, so liefe man mehr Gefahr, Ungleichheiten in der Masse desselben anzutreffen, und die Farben würden zu wenig hervortreten. Gutes, starkes Velin-Schreibpapier eignet sich im Allgemeinen am besten

Die Photographie muß scharf und durchweg deutlich, auch von einem der beabsichtigten Colorirung entsprechenden Farbentone seyn. Es ist höchst wichtig, daß die weißen Stellen ganz rein und auf der Rückseite des Papiers keine Flecken vorhanden seyen.

Die aufgetragenen Farben müssen stets kräftig gehalten werden; denn der Schleier, welchen das photographische Papier darüberzieht, dämpft und schwächt sie. Man muß sich hierin nach der Dicke und der größern oder geringern Durchsichtigkeit des Papiers richten. Andererseits ist es nöthig, die Farben dort bläßer zu halten, wo schwache Schatten in dem Bilde vorkommen.

Schlichte farbige Flächen ohne Tonverschiedenheiten und Schatten muß man so gleichmäßig al möglich anlegen; doch kommen geringe Fehler gegen diese Regel nicht in Betracht, weil das darübergelegte Papier eine Verschmelzung und Milderung der Ungleichheiten bewirkt.

Daß man mit keiner Farbe die ihr zugehörigen Gränzen überschreiten dürfe, versteht sich ohne Erinnerung

Der Firniß muß farblos seyn, nach dem Trocknen das Papier durchsichtig erhalten und nicht etwa mit der Zeit dasselbe gelb färben. Der gewöhnliche Mastirfirniß eignet sich sehr gut. Man könnte auch den Firniß gebrauchen, dessen man sich bei der oben erwähnten Oleochalkographie bediente, und welcher mit

1 Theil Mastir bester Sorte,
7 Theilen rectificirtem Terpenthinöl,
3 „ venetianischem Terpenthin,
10 „ gestoßenem weißem Glase

nach bekannter Weise bereitet wird. (Nach Armengaud's Génie industriel. Juni 1854, durch die Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1855, Heft 2.)

---

## Die beste Collodiumwolle zu photographischem Gebrauch.

Hr. Ed. Ash. Hadow behandelte Baumwolle mit einem Gemisch von 1 Aequivalent Salpetersäure (Nr. 5) und 2 Aequivalenten Schwefelsäurehydrat ($SO_3 + HO$). Dieses Gemisch wurde behufs der einzelnen Proben mit 1—5 Aequivalenten Wasser versetzt. Die Gewichtszunahme und Eigenschaften des Productes fielen je nach diesen Mischungen verschieden aus. Man erhielt Producte, die in einer Mischung von $^1/_8$ Alkohol und 1 Theil Aether löslich oder unlöslich waren, nämlich von 100 Theilen Baumwolle folgende:

| | | | | Gewichtstheile. |
|---|---|---|---|---|
| Mit $NO_5$ HO + 2 ($SO_3$ HO) | — | — | 177,0 | unlöslich. |
| " " " " " " | + 2 HO | — | 176,0 | " |
| " " " " " " | + 3 HO | — | 171,7 | wenig löslich. |
| " " " " " " | + $3^1/_2$HO | — | 166,4 | völlig löslich. |
| " " " " " " | + $3^2/_3$HO | — | 160,5 | völlig löslich. |
| " " " " " " | + 4 HO | — | 157 | leicht löslich. |
| " " " " " " | + 5 HO | — | 140 | reichlich löslich. |

Die Verhältnisse bleiben sich aber nicht immer gleich. Die Mischung von $NO_5HO$ mit 2 ($SO_3HO$)+3 HO gibt bei 15° C. ein in Aether-Alkohol lösliches, bei 55° ein unlösliches Product. Die mehr als 3 HO enthaltenden Gemenge erzeugen bei 15° C. wie 55° C. lösliche Verbindungen.

Die Lösungen der bei 15° oder 55° bereiteten Baumwolle unterscheiden sich aber sehr von einander. Löst man 6 Gran in der Unze Aether-Alkohol, so bildet die bei 15° bereitete dicke leimähnliche Lösungen, während die bei 55° bereitete ein dickflüssiges, zu photographischem Gebrauch besonders geeignetes Product liefert. Die beste Collodiumwolle liefert $NO_3HO$, 2 ($SO_3HO$) mit $3\frac{1}{2}$ Aequivalenten Wasser (= HO). Dieß ist die Mischung von 89 Theilen Salpetersäure von 1,424 spec. Gewicht und 104 Theilen Schwefelsäure von 1,833 spec. Gewicht bei 55°. Die stärkeren Säuren liefern leicht ein unlösliches Product. (Aus einer Abhandlung des Verf. im Quaterly Journal of the chemic. Soc. vol. VII pag. 200 durch das chemisch-pharmaceutische Centralblatt, 1855, Nr. 13.)

## Menge des Chlorsilbers, welche im photographischen Papier zurückbleibt.

Der Bulletin, welchen die französische Gesellschaft für Photographie in monatlichen Heften zu Paris herausgibt, enthält eine Abhandlung von Hrn. Davanne, worin derselbe folgende Sätze nachweist: 1) ein ganzes Blatt gewöhnlichen Papieres für positive Bilder von 0,44 Met. Breite und 0,57 Met. Höhe, nimmt auf dem Bad von salpetersaurem Silber 5,20 Kubikcentimeter Flüssigkeit auf, und behält auf seiner Oberfläche die in letztern enthaltene Quantität Silbersalz; 2) auf dem Silberbad bildet sich eine Quantität Chlorsilber, welche dem Gewicht jenes Salzes äquivalent ist, und man muß daher, um das Silberbad auf constanter Zusammensetzung zu erhalten, ihm dieses Aequivalent an salpetersaurem Silber zusetzen; 3) höchstens 5 Procent des angewendeten Silbers bleiben auf den Bildern fixirt, und 95 Procent gehen also in das unterschwefligsaure Natron und das Waschwasser über. (Cosmos, Mai 1855, S. 515.)

## Reinigung des rohen Naphthalins.

Nach J. Otto (Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. XCIII S. 383) gewinnt man reines farbloses Naphthalin am bequemsten auf folgende Art: Etwa $\frac{1}{2}$ Pfd. des rohen Naphthalins gibt man in eine große Porzellanschale, dreht einen Bogen Fließpapier darüber und stellt die Schale in ein Sandbad. Nach einigen Stunden findet man die Schale mit den schönsten weißen Krystallen von Naphthalin ausgekleidet, die entfernt werden. Bei weiterer Fortsetzung der Sublimation ist es dann zweckmäßig, die am Boden der Schale befindliche schwarze Masse mit einigen Scheiben Fließpapier, welche das Oel einsaugen, zu bedecken. Die letzten Sublimationsproducte sind gelblich.

Weder die Sublimation in Glasgefäßen, noch die im Mohr'schen Benzoesäure-Apparat ergaben so befriedigende Resultate, als die angeführte Methode.

## Anwendung des Steinkohlentheers zur Fabrication von Schwärze.

Man rührt 200 Pfd. gelöschten Kalk (Kalkhydrat) mit 160 Pfd. Steinkohlentheer (aus Gasanstalten) an, setzt dann 18 Pfd. Alaun (Kali-Alaun) zu, und bildet aus dem Ganzen einen gut gemischten Teig. Dieser Teig wird bei ausgeschlossener Luft stark erhitzt, entweder in irdenen Tiegeln oder in eisernen Cylindern, wie man sie zur Fabrication von Beinschwarz anwendet.

Nach beendigter Verkohlung zieht man das Feuer aus dem Ofen und läßt das Product in dem geschlossenen Behälter abkühlen, worauf es gemahlen werden kann.

Durch Abänderung der Verhältnisse von Theer und gelöschtem Kalk kann man auch alle Nüancen von Braun und Grau ohne Schwierigkeit hervorbringen.

W. E. Newton in London ließ sich dieses Verfahren, welches ihm von einem Ausländer mitgetheilt wurde, am 20. Juni 1854 für England patentiren. (Repertory of Patent-Inventions, April 1855, S. 358.)

## Wohlfeiler Kitt für Wasserleitungsröhren, von Hrn. Chatigner zu Paris (patentirt in Frankreich am 8. März 1854).

Die Wichtigkeit eines völlig dichten Verschlusses an den Fugen der Röhrenleitungen für Dampf, Wasser, Gas ꝛc. ist allgemein bekannt. Die Substanzen, welche man in diesen verschiedenen Fällen anwendet, besonders bei Dampfleitungen, müssen eben sowohl der Hitze als der Nässe widerstehen. Man bedient sich verschiedener Kitte, worunter der aus Mennige und Leinöl bereitete gegenwärtig am meisten gebraucht wird.

Chatigner ist es nun gelungen, einen sehr geschmeidigen Kitt zusammenzusetzen, welcher, der feuchten oder trockenen Wärme ausgesetzt, eine außerordentliche Härte und Festigkeit annimmt, indem er zugleich die Fugen vollkommen verstopft. Dieser durch die Erfahrung bewährte Kitt dichtet besser und dauerhafter als der Mennigkitt, und ist daneben viel (beinahe um die Hälfte) wohlfeiler. Seine Zusammensetzung ist folgende:

Man nimmt gleiche Gewichte von

gebranntem Kalk,
Roman-Cement,
Töpferthon und
Ziegelthon (Lehm).

Diese vorläufig getrockneten Materialien werden sorgfältig gemahlen und gesiebt, dann aufs Vollständigste vermengt, endlich mit Leinöl (besser ohne Zweifel Leinölfirniß) so viel als nöthig (ungefähr 1 Pfd. auf 6 Pfd. Kitt) angeknetet.

Wenn der Kitt zur Verbindung von Wasserleitungsröhren dienen soll, zieht der Erfinder vor, ein größeres Verhältniß Roman-Cement anzuwenden; die Masse widersteht dann besser der Einwirkung des Wassers. (Aus Armengand's Génie industriel, Juni 1854, durch die Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1855, Heft 2.)

## Vorrichtungen zum Conserviren des Getreides.

Conservirender Speicher des Hrn. Mauß zu Verton (untere Loire.) — Derselbe besteht im Wesentlichen in einem Cylinder, welcher aus Holz und aus Drahtgewebe angefertigt ist; der innere Raum des Cylinders ist in vier Fächer abgetheilt, die mittelst Thüren gefüllt und entleert werden, welche auf dem ganz aus Drahtgewebe bestehenden Umfang angebracht sind. Oeffnungen, ebenfalls mit Drahtgewebe überzogen, befinden sich an den Seiten des Cylinders, damit die Luft im Innern desselben circuliren kann.

Der Cylinder ruht auf seiner Achse, um welche man ihn mittelst einer Kurbel drehen kann, wozu wegen der Vertheilung der Last in den verschiedenen Fächern wenig Kraft erfordert wird. Indem man diesem Apparat, welcher zur Hälfte mit Korn gefüllt ist, jeden Tag mehrmals eine schwache Bewegung ertheilt, so daß er täglich einen ganzen Umgang macht, muß offenbar das Getreide vollkommen conservirt bleiben. Er nimmt in einem Magazin weniger Platz ein, als das Korn auf einem Boden. Sein niedriger Preis, seine leichte Behandlung, die Möglichkeit ihn in jeder erforderlichen Größe herzustellen, machen ihn besonders für Privaten geeignet.

In diesem Apparat, dessen Anwendung sich zu verbreiten beginnt, wird das Getreide auf die einfachste Weise umgerührt und zugleich gelüftet und durch die Drahtgewebe gereinigt; er ist daher besonders den Landwirthen, Getreidehändlern ꝛc. zu empfeh-

len, während sich der Huart'sche bewegliche Speicher (beschrieben im polytechn; Journal Bd. CXXXV S. 99) besonders für große Verproviantirungen eignet.

Sallaville's Methode. — Das Verfahren des Hrn. Sallaville in Paris, zum Reinigen und Lüften des Getreides behufs seiner Conservirung, ist so einfach, daß man es nur einmal gesehen zu haben braucht, um von dessen Nützlichkeit überzeugt zu seyn.

Das Getreide ist gewöhnlich durch verschiedenartige staubförmige Körper verunreinigt; nämlich durch einen unorganischen Staub, dessen Gegenwart nur die weiße Farbe des Mehls beeinträchtigt; dann durch einen vegetabilischen Staub (Krytogamen), welcher sich auf Kosten der Substanzen des Korns zu entwickeln sucht; endlich einen animalischen Staub (Eier, Larven ꝛc.), welcher auskriechen, sich vervielfältigen und heranwachsen kann, indem er das Getreide, dessen Oberfläche er bedeckt, zerstört. Nun ist es fast unmöglich, das Getreide von dieser zerstörenden Schicht zu befreien, indem man die gewöhnliche Methode des Umschaufelns und der Aufbewahrung in den Speichern anwendet. Man müßte das Korn, um den ihm anhaftenden Staub zu entfernen, vorher trocknen, damit die Feuchtigkeit die leichten Körper nicht mehr auf dessen Oberfläche kleben kann; man müßte es hernach mit einem so nachgiebigen Körper reiben, daß das zarte Gewebe der Keimhülle dabei nicht verletzt wird.

Alles dieses hat Hr. Sallaville realisirt, dessen Erfindung darin besteht, das Getreide in einen hohen Behälter zu schütten, dessen unterer Theil aus Röhren besteht, welche mit zahlreichen kleinen Löchern versehen sind und horizontal liegen, so daß sie eine Art Boden bilden. Eine Luftkammer, mit welcher alle diese Röhren in Verbindung stehen, und in welche durch mehrere Ventilatoren mit Centrifugalkraft Luft gepreßt wird, gestattet einen aufsteigenden Strom atmosphärischer Luft durch die Millionen kleiner krummer Canäle herzustellen, welche die im Behälter befindlichen Körner zwischen sich lassen. Die erforderliche Kraft, um diesen Luftstrom selbst in ununterbrochener Weise herzustellen, ist unbedeutend; überdieß braucht dieses Lüften nicht beständig vorgenommen zu werden; nachdem einmal das Getreide gereinigt ist, genügt ein in gewissen Zwischenräumen wiederholtes Lüften um der Conservirung ganz versichert zu seyn.

Sobald der Luftstrom durch die Masse des Getreides hergestellt ist, besteht seine erste Wirkung darin, die Körner vollkommen zu trocknen; nach beendigtem Trocknen derselben entzieht der Luftstrom den unteren Schichten den Staub und zwingt ihn nach und nach durch die Getreidesäule aufzusteigen; hat dieser Staub die obere Schicht erreicht, welche mit der Luft in Berührung ist, so wird er weit in die Atmosphäre hinaus fortgerissen.

Offenbar muß eine solche Operation das Getreide so rein als möglich hinterlassen, und selbst die Entwickelung derjenigen Wesen (Schmarotzerkeime), welche die Luft nicht mitgerissen hat, wird beständig verhindert, weil keine Gährung, Erhitzung ꝛc. stattfinden kann.

Anstatt das Getreide mittelst atmosphärischer Luft zu reinigen, könnte man auch einen Strom von Wasserstoffgas, Stickgas, schwefliger Säure, Kohlensäure, überhaupt von jeder Gasart anwenden, welche, ohne das Korn anzugreifen, den Schimmel oder die Insecten desorganisiren und zerstören kann, um auf solche Weise die Getreidearten beliebig lange zu conserviren.

Das für den Weizen beschriebene Verfahren läßt sich natürlich auch für den Roggen, Hafer, Buchweizen, das Türkischkorn, den Reis ꝛc. benutzen, überhaupt für alle Körper durch deren mehr oder weniger dicke Schichten ein Luftstrom dringen kann. (Cosmos, Revue encyclopédique, März 1855, S. 292.)

---

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

# Polytechnisches Journal.

Sechsunddreißigster Jahrgang.

Zwölftes Heft.

## XC.

## Ueber eine neue galvanische Batterie mit einer einzigen Flüssigkeit, welche stärker und in Herstellung und Gebrauch wohlfeiler ist als die Batterien mit Salpetersäure; von N. J. Callan, Prof. der Physik am Maynooth-Collegium.

Aus dem Philosophical Magazine, April 1855, S. 260.

Ein Umstand, der sehr zu Gunsten der Batterien mit einer einzigen Flüssigkeit im Vergleiche zu denen mit zwei Flüssigkeiten spricht, ist der, daß die porösen Zellen bei ersteren erspart werden, was außer der Kostenverminderung noch gestattet, die zwei Metalle einander näher zu bringen und so die Stromstärke bedeutend zu erhöhen.

Von diesem Grundsatze ausgehend, machte der Verf. eine Reihe von Versuchen mit Gußeisen als negativem, und amalgamirtem Zink als positivem Metalle, und fand als die hiezu dienlichsten Flüssigkeiten folgende: a) Salzsäure, entweder ganz unverdünnt oder nur wenig mit Wasser versetzt; b) Salzsäure und Schwefelsäure mit etwas mehr als zweimal soviel Wasser, als die Schwefelsäure dem Maaße nach beträgt; c) concentrirte Schwefelsäure mit drei Raumtheilen Wasser verdünnt; d) concentrirte Schwefelsäure mit ihrem $3^3/_4$fachen Volum starker Kochsalzlösung, letztere dargestellt mit 2 Pfd. Salz und 10 Pfd Wasser.

Die letztere Mischung dürfte deßhalb den Vorzug vor den andern verdienen, weil sie unter allen die wohlfeilste ist, die Oberfläche des amalgamirten Zinks am besten und reinsten erhält und auch das amalgamirte Zink selbst weniger angreift als die andern. Salzsäure conservirt zwar die amalgamirte Fläche gut, bedeckt sie aber bald mit einem dunkeln Schaume, der die Wirkung der Batterie schwächen kann; außerdem greift sie amalgamirtes Zink mehr an als verdünnte Schwefelsäure.

Bei Construirung einer Gußeisenbatterie mit einer der genannten Flüssigkeiten muß dafür gesorgt werden, daß Eisen und Zink einander möglichst nahe gestellt werden; dann sind diejenigen Theile der Gußeisenfläche, welche nicht zur Erzeugung des Stromes beitragen, vor der Einwirkung der Flüssigkeit zu schützen, und es ist Vorsorge zu treffen, daß die Metallplatten bei Unterbrechung des Versuches herausgenommen werden können.

Je näher die Platten einander sind, um so stärker wirkt die Batterie, vorausgesetzt, daß der sich entwickelnde Wasserstoff gehörig entweichen kann, um der Flüssigkeit eine ununterbrochene Berührung mit den Metallen zu gestatten. Wenn die Zinkplatten nicht über 4 Quadratzoll betragen, dürfen sie dem Gußeisen bis auf $1/50$ Zoll genähert werden, denn bis dahin bekommt man eine constante Ablenkung der Magnetnadel, also auch einen constanten Strom. Platten, größer als 4 Quadratzoll, wurden zwar nicht versucht; doch dürfte selbst bei 1 Quadratfuß und darüber eine $1/16$ Zoll übersteigende Entfernung überflüssig seyn.

Derjenige Theil des Gußeisens welcher zur Hervorrufung des Stromes wenig oder gar nichts beiträgt, muß vor den Angriffen der Flüssigkeiten geschützt werden, denn jede derselben wirkt ziemlich stark darauf, und wenn diese Vorsorge nicht getroffen wird, erleidet man einen nicht unbeträchtlichen Verlust sowohl an Eisen als an dem Gehalte der Flüssigkeit. Es kann übrigens dem Eisen dieser Schutz durch vulcanisirten Kautschuk, Holz oder überhaupt alle Körper gewährt werden, auf welche die betreffende Flüssigkeit wenig oder gar nicht wirkt.

Dem Gußeisen kann man die Form von Zellen geben, in welche man die leitende Flüssigkeit bringt, oder auch von Platten, von denen je zwei mit einander verbunden sind, jedoch eine solche gegenseitige Entfernung haben, um eine Zinkplatte dazwischen schieben zu lassen. Die Entfernung zwischen einer Gußeisenplatte und der mit ihr verbundenen mag $1/4$ oder $1/5$ eines Zolles betragen, so daß, wenn die Zinkplatte zwischen beiden $1/8$ Zoll dick ist, zwischen Zink und Eisen beiderseits $1/16$ bis $1/20$ Zoll übrig bleibt. Die Berührung zwischen Zink und Gußeisen kann durch Anbringung eines kleinen Holzkeiles an jeder Ecke der Platte verhindert werden.

Wendet man Zellen von Gußeisen an, so müssen sie 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll höher seyn als die Zinkplatten. Die Weite desjenigen Zellenraumes in den die Zinkplatte kommt, sollte $1/4$ Zoll nicht übersteigen, weil sonst die Entfernung zwischen Eisen und Zink zu groß wird, was mit einem Verluste von galvanischer Wirkung verbunden ist. Der obere Raum der Zelle, derjenige nämlich welcher über die Zinkplatte hinausreicht, sollte etwa

$1\frac{1}{2}$ Zoll weit seyn, damit er eine gehörige Menge von Flüssigkeit faßt, denn in dem engen Raum unten ist so wenig davon enthalten, daß ihre erregende Wirkung in wenig Minuten erschöpft ist. Beistehende Figur gibt einen Verticaldurchschnitt der zweckmäßigsten Form einer solchen Eisenzelle; ihre Gestalt ist rechtwinklig, die Zinkplatte ist im engen Theile, der weitere kann, wenn er $1\frac{1}{2}$ Zoll hoch und weit ist, soviel Flüssigkeit fassen, als für eine bis zwei Stunden nothwendig seyn mag.

Bedient man sich eiserner Platten, so braucht man Gefäße, um die Erregungsflüssigkeit aufzunehmen und die Außenseite der Eisenplatten ist dann unthätig, muß also vor der Einwirkung der Flüssigkeit, der sie ausgesetzt ist, geschützt werden. Befestigt man 10 oder 12 Plattenpaare wie die Platten der Wollaston'schen Batterie an einer Stange, so kann man sie alle zumal in einen Wedgwoodtrog bringen, der die Erregungsflüssigkeit enthält, sowie auch sie wieder herausnehmen, wenn man es für angemessen erachtet die Wirkung der Batterie aufzuheben.

Eine Eigenthümlichkeit des durch diesen Apparat hervorgebrachten Kohlenlichtes ist die, daß, während bei den mit Salpetersäure gefüllten Batterien die Spitze am positiven Pole viel intensiver leuchtet und mehr erhitzt ist, als die am negativen Pole, hier ein Unterschied zwischen beiden sich nicht wahrnehmen läßt, was dort von der stärkern Einwirkung der Erregungs-Flüssigkeit auf das positive Metall herrühren mag, während hier beide Metalle gleichmäßig angegriffen werden. Vielleicht ist die galvanische Wirkung der Batterie mit nur einer Flüssigkeit nicht der Wirkung auf das Zink allein, sondern der Einwirkung auf beide Metalle proportional. Sollte dieses der Fall seyn, so wäre die zur Erlangung einer bestimmten galvanischen Wirkung zu machende Auslage bei der Batterie mit einer einzigen Flüssigkeit geringer als bei einer andern, da Zink mehr als nochmal so theuer ist als Gußeisen.

Einen Beweis von der Stärke der Eisenbatterie gab folgender Versuch. Eine solche Batterie von 60 Zellen mit 1 Theil Schwefelsäure, 1 Salzsäure und 2 Wasser gefüllt, wurde in Thätigkeit gesetzt. Nachdem sie etwa $\frac{3}{4}$ Stunden gewirkt hatte, wurden an dem einen Ende zwei Zellen ausgeleert und die Pole mit Kohksspitzen versehen. Der Strom ging nun durch die zwei leeren Zellen, erhitzte die zwei Kohksspitzen und erzeugte ein glänzendes Licht, obwohl er nur durch die feuchten Holzstücke, welche die Zinkplatten von den Eisenzellen oder durch die hölzernen Rahmen gehen konnte, in denen die leeren Zellen sich befanden.

Eine Batterie von 48 Zellen mit 1 Theil concentrirter Schwefelsäure und 3 Theilen gesättigter Kochsalzlösung gefüllt, wozu etwa 7—8 Pfund Schwefelsäure verwendet wurden, und bei welcher die Entfernung von Zink und Eisen nahezu $1/8$ Zoll betrug, gab wenigstens $3\frac{1}{2}$ — 4 Stunden hindurch ein glänzendes Kohlenlicht, und es berechnen sich mithin dessen Kosten, den Centner Schwefelsäure zu 8 Sh. 6 P. gerechnet, auf nicht viel mehr als 8 Penny für die ganze Zeit.

---

## XCI.

## Regulator für das elektrische Licht, von Hrn. Deleuil zu Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1855, S. 109.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Dieser Apparat ist in den Figuren 22, 23 und 24 in zwei Seitenansichten und von unten angesehen dargestellt. Er besteht aus einem gußeisernen Gestell A, welches drei Füße A′ hat, und oben mit einem Holzstücke B versehen ist, das zur Isolirung der obern Kohlenspitze dient. Die Stange D des Spitzenträgers N geht durch eine messingene Kugel C.

Im unteren Theile des dreieckigen Gestelles A sind zwei Elektromagnete E mit einem kreuzförmigen Anker F untergebracht, welcher sich mittelst der Schrauben o auf den Stirnflächen der Magnetspulen dreht. Dieser Anker ist an seinem längeren Arme mit einer Feder V versehen, welche in die Zähne der Zahnstange D′ eingreift; der kürzere Arm des Ankers liegt zwischen zwei Knöpfen oder Schrauben, welche beide dazu dienen, sowohl die Größe der Bewegung für die Feder V, als auch die Entfernung des Ankers vom Elektromagneten zu reguliren. Die Feder R, welche ebenfalls am Ende des längeren Ankerarmes angebracht ist, und welche durch die Spannvorrichtung T und mittelst der Schnur U beliebig gespannt werden kann, wirkt beständig der Anziehungskraft des Elektromagneten entgegen, und hat somit immer das Bestreben, den Anker abzuziehen. Geschieht dieß wirklich, so hebt sie zugleich auch die Zahnstange D′ um einen Zahn, da die Feder V wie eine Sperrklinke in die Zahnstange eingreift.

Die Zahnstange geht durch eine viereckige Hülse G, welche durch die Fassung H getragen wird, und sich mittelst der Schraube I auf- oder

abwärts bewegen läßt. Diese Bewegung hat den Zweck, immer die Wirkung der Feder V in Einklang mit einer anderen Feder zu bringen, welche unter dem Spitzenträger N' liegt und die Zahnstange gegen ein Zurücksinken schützt.

Ein kleiner Träger s dient als Stütze für die Schnur U.

Die Schraube oder der Knopf x steht mit der Batterie in Verbindung; der elektrische Strom geht durch den Draht x', dann durch den doppelten Elektromagnet E, und von hier aus durch den Draht $x^2$ in die Fassung H, die Zahnstange D' und die Kohlenspitze P'.

Die Wirkung des Apparates ist folgende: sobald die Kohlenspitzen P und P' einander nahe genug sind, um den elektrischen Strom durchzulassen, ist der Anker oder die Armatur F von dem doppelten Elektromagneten E angezogen, und also auf der Seite des letztern gehoben. Ist der elektrische Strom dagegen unterbrochen, so entfernt die Feder R den Anker vom Magnete, und hebt so durch die Feder V die Zahnstange D', mit ihr die Kohlenspitze P', und durch die Annäherung der Spitzen P und P' ist alsdann der Strom wieder hergestellt.

---

## XCII.

## Ueber die hauptsächlichsten Erscheinungen der mittelbaren Reibung; von Hrn. G. Ad. Hirn.

Nach dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Nr. 128 und 129, durch das polytechn. Centralblatt, 1855, S. 577.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Der Verfasser bediente sich zu seinen Versuchen, den mechanischen Werth der Reibung unter möglichst verschiedenen Umständen zu ermitteln, namentlich des folgenden Apparates, welcher in Fig. 16 in der Seitenansicht und in Fig. 17 im verticalen Querdurchschnitt nach der Linie A A in Fig. 16 dargestellt ist. Fig. 18—19 zeigen Details.

T ist eine hohle gußeiserne Trommel, völlig cylindrisch und außen polirt. Sie ist auf die schmiedeiserne Welle F, F aufgekeilt und an beiden Enden geschlossen. Dieser Verschluß wird bewirkt: 1) durch eine ringförmige Scheidewand aus Weißblech b', b'', b', b'' (Fig. 17) mit einem kleinen abgestumpften Kegel b, b', b', b', welcher so weit offen gelassen ist, daß die Welle F, F durchgesteckt werden kann, und 2) durch eine gleiche

Scheidewand a, a', a, a', an welche ein cylindrisches Rohr a, a'', a, a'' mit einem Trompetenmundstück a'', a'' angesetzt ist. E, E', E ist ein Lager aus Bronze (8 Kupfer, 1 Zinn), polirt und aufgepaßt auf die Trommel T' welche von ihm auf ihren halben Umfang umfaßt wird. An einer geeigneten Stelle dieses Lagers ist eine kleine Oeffnung angebracht, in welche ein Thermometer C, C, das in $^1/_{10}$ Grade getheilt ist, eingesetzt werden kann. Die Trommel hat einen Durchmesser von 0,23 Meter und eine Länge von 0,22 Meter. L, L' ist ein Hebel aus Eichenholz von 0,08 Meter im Quadrat, welcher vermittelst der kleinen, auf die Flanschen der Trommel in m', m' aufgeschraubten Arme m, m' gegen die Trommel drückt. An beiden Enden dieses Hebels sind rechtwinkelig gegen denselben zwei kurze Eichenholzprismen l, l' befestigt. Das eine dieser Prismen trägt ein Gegengewicht M' aus Blei und ist mit einer langen und leichten Stange f, f versehen, deren obere Fläche parallel zu dem Hebel L, L' ist und mit der Achse der Trommel bei horizontaler Lage in gleicher Höhe liegt. Durch Zusammenfallen des zugeschärften Stangenendes mit einem festen Einschnitt wird die horizontale Lage angegeben. An dem zweiten Prisma hängt die Waagschale P', welche einschließlich des aufgelegten Gewichts M dem Gegengewicht M' das Gleichgewicht hält. Die beiden Prismen l, l' dienen nur dazu, den Schwerpunkt des ganzen Systems f, f, M', L, E', L', P unter die geometrische Achse der Welle F herabzubringen. Eine Säule N, N', welche oben in einer Gabel N' (Fig. 19) den Hebel L, L umfaßt, dient dazu, die Schwankungen des Hebels auf gewisse Gränzen einzuschränken. Das Lager, der Hebel und alle zugehörigen Theile haben zusammen ein Gewicht von 50 Kilogr. Die horizontale Entfernung des Wellenmittels F von dem Aufhängepunkte der Waagschale P beträgt 0,562 Meter.

Die Bewegung der Trommel in der Richtung des Pfeiles h, k (Fig. 16) kann vermittelst zweier conischen Riemenscheiben, von welchen die eine vom Motor getrieben wird und die andere die Bewegung auf die mit der Welle F verbundene Riemenscheibe H überträgt, nach Belieben eine größere oder kleinere Geschwindigkeit erhalten. Die Geschwindigkeit der Trommel wird mit vollkommener Genauigkeit durch ein kleines Instrument angegeben, welches in Fig. 18 dargestellt ist. Dasselbe besteht aus einer gebogenen eisernen Röhre mit zwei parallelen Schenkeln x, x', x'', x'''; der Schenkel x'', x''' ist mit einem Schnurenwürtel q, q versehen, durch welchen er eine rotirende Bewegung erhält. Derselbe ruht mit dem Stifte v in einer Pfanne und wird oben durch ein in dem Winkeleisen e, e', e'' angebrachtes Halslager in verticaler Stellung erhalten. Ferner sitzt auf diesem Schenkel ein enges Glasrohr, bei x''' aufgekittet und oben bei y

offen. Der Theil n'n der Röhre ist mit Quecksilber und der Theil n, n' mit Wasser gefüllt. Wenn der Apparat in Umdrehung versetzt wird, so wird das Quecksilber in dem Schenkel n' durch die Centrifugalkraft mehr oder weniger hoch gehoben, und der Wasserspiegel im Schenkel x''', y sinkt. Man theilt die Röhre x'', y ein, indem man dieselbe mit verschiedenen Geschwindigkeiten, die man direct abnimmt, rotiren läßt. Sind die Röhren genau cylindrisch, so kann man die Zwischentheilungen auch mit Hülfe der Formel $h = An^2$ berechnen, in welcher n die Zahl der Umdrehungen in der Minute, h die Höhe des dieser Umdrehungszahl entsprechenden Theilstrichs über dem Nullpunkte und A eine durch einen Versuch zu ermittelnde Constante bezeichnet.

Vermittelst eines kleinen durch den Ring b, b (Fig. 17) eingeführten Rohres kann man einen Strahl warmen oder kalten Wassers durch die Trommel gehen lassen; derselbe tritt bei a'', a'' wieder aus und fällt in ein kleines hölzernes Gefäß r, r nieder, in welchem sich ein Thermometer t, t und unten ein Hahn z zum Ablassen des Wassers befindet.

Der Hebel L, L' ist so äquilibrirt, daß, wenn die Trommel T in Ruhe ist, derselbe vollkommen horizontal spielt. Dreht sich aber die Trommel bei angemessener Schmierung in der Richtung des Pfeiles, so sucht sie in Folge ihrer Reibung gegen das Lager den Hebel L, L' mit seinen Zugehörungen mit sich herumzunehmen; das Gewicht also, welches man auf die Waagschale P auflegen muß, um das Gleichgewicht wieder herzustellen, dient zur directen Messung der mechanischen Arbeit der Reibung.

Im Allgemeinen verfuhr der Verfasser bei seinen Versuchen auf zweierlei Weise; entweder ließ er den unteren Theil der Trommel T in ein Oelbad eintauchen, um eine vollkommen regelmäßige Schmierung zu erreichen, oder er entfernte nach einiger Zeit des Ganges dieses Oelbad und führte während der übrigen Operation kein Oel weiter zu. In diesem letzteren Falle befinden sich die periodisch geschmierten Maschinentheile. Bald auch erhielt der Verfasser die Temperatur des Apparats mit Hülfe eines durch die Trommel geführten Wasserstrahls constant; bald ließ er dieselbe durch die in Folge der Reibung entwickelte Wärme sich erhöhen. In allen Fällen war Folgendes zu beobachten: Anfangs bedurfte es eines verhältnißmäßig sehr großen Gewichts, um die Reibung zu balanciren; nach einiger Zeit fing der Hebel sehr stark zu oscilliren an, so daß gar keine Wägung möglich war; bald aber hörten diese Schwingungen auf und das auf die Waagschale aufzulegende Gewicht nahm bis zu einer gewissen Gränze ab, welche für verschiedene Schmiermaterialien verschieden war. Es läßt sich also vorerst hieraus schließen, daß das Schmiermaterial

bereits eine gewisse Zeit zwischen den Reibungsflächen zerrieben worden seyn muß, ehe man eine regelmäßige und möglichst kleine Reibung erhält.

Der Verfasser untersuchte ferner, bei welcher Temperatur der Apparat von selbst im Gleichgewicht bleiben würde. Er fand hierbei, daß das auf die Waagschale aufzulegende Gewicht abnahm, wenn die Temperatur sich erhöhte; nach einiger Zeit blieb das Quecksilber im Thermometer auf einer Höhe stehen, welche von der Oelsorte und der Temperatur der umgebenden Luft abhing. Immer aber war die Temperatur des Apparates höher, als die der umgebenden Luft. War einmal die Temperatur constant geworden, so wurde es die Belastung ebenfalls und blieb es bei guten Oelsorten 5 — 6 Stunden lang. Es muß also zwischen der Temperatur und der Reibung ein gewisser Zusammenhang stattfinden. Zur Bestätigung ließ der Verfasser den unteren Theil der Trommel in Oel eintauchen, um die wünschenswerthe Regelmäßigkeit zu erhalten, und veränderte die Temperaturen vermittelst mehr oder weniger warmer Wasserstrahlen. Es ergab sich, daß jeder Temperatur eine gewisse Belastung, die jedoch bei verschiedenen Oelen verschieden war, entsprach, daß diese Belastung aber für die nämliche Temperatur immer dieselbe war, wenn der Zustand der Reibungsflächen gleich blieb. Aus einer größeren Anzahl Versuche leitete der Verfasser folgendes Gesetz ab. Ist A die Belastung bei $0^0$, so erhält man die Belastung p bei $t^\circ$:

$$p = \frac{A}{1{,}0492^t}.$$

Oder ist B die Belastung bei $i^\circ$, so erhält man dieselbe Belastung p bei $t^\circ$:

$$p = \frac{B}{1{,}0492^{t-i}}.$$

Diese Zahl 1,0492 ist für alle Oelsorten constant.

Endlich suchte der Verfasser durch seine Versuche das mechanische Wärmeäquivalent zu ermitteln. Die von der Reibung entwickelte Wärme geht auf den Apparat über; dieser muß sich also erwärmen. Nun verliert aber jeder Körper an Wärme und kühlt ab, wenn er nicht so viel Wärme aufnimmt, als er abgibt, und zwar verliert er in gleichen Zeiten um so mehr, je größer seine Temperatur in Beziehung auf die Temperatur des umgebenden Mittels ist. Der Apparat mußte sich also so lange erwärmen, bis die an das umgebende Mittel abgegebene Wärme der von der Reibung entwickelten Wärme gleich war. Die Versuche zeigten, daß bei jedem Schmiermaterial das Thermometer auf einem gewissen Punkte stehen blieb, und daß dieser Temperaturgrad um so höher

lag, je größer unter übrigens gleichen Umständen die Belastung war. Der Verfasser findet, daß die durch die mittelbare Reibung entwickelte absolute Wärmemenge direct und einfach proportional der von dieser Reibung verbrauchten mechanischen Arbeit ist. Oder drücken wir die Arbeit in Meterkilogrammen und die Wärmemenge in Calorien aus, so ist das Verhältniß dieser Zahlen 0,0027, mögen Geschwindigkeit, Temperatur, Beschaffenheit des Schmiermaterials seyn welche sie wollen. Es kann mithin eine Reibung, welche eine mechanische Arbeit von 370 Meterkilogr. verbraucht, eine Calorie erzeugen, d. h. 1 Kilogr. Wasser um $1^0$ C. erwärmen. [52]

Hieraus zieht der Verfasser folgende Schlüsse:

1) In einer Baumwollspinnerei, wo die von der Reibung verzehrte Arbeit mindestens $^3/_4$ der nutzbar verwendeten Arbeit beträgt, mögen 100 Pferdekräfte = 7500 Meterkilogr. auf Ueberwindung der Reibung kommen. In jeder Secunde werden also, da 370 Meterkilogr. 1 Calorie geben, $\frac{7500}{370}$ = circa 20 Calorien entwickelt; rechnet man den Tag zu zwölf Arbeitsstunden = 43200 Secunden, so werden in 1 Tag 864000 Calorien erzeugt. Wenn nun 1 Kilogr. Steinkohlen 3200 Calorien erzeugt, so folgt hieraus, daß die von der Reibung erzeugte Wärme, die Wärme eines Steinkohlengewichts von $\frac{864000}{3200} = 270$ Kilogr. ersetzt. Es braucht nicht erst nachgewiesen zu werden, wie theuer diese Kohlenersparniß bei kalter Jahreszeit erkauft werden muß.

2) Durch das Schmieren wird die Reibung um so mehr vermindert, je wärmer (bis zu einer gewissen Gränze) die bewegten Theile geworden sind, und auf der anderen Seite ist die mittelbare Reibung eine um so reichlichere Wärmequelle, je mehr Betriebsleistung sie in einer gewissen Zeit verbraucht; es müssen also alle reibenden Theile in einer Fabrik, Werkstatt u. s. w. eine Temperatur annehmen, welche höher ist, als die der umgebenden Luft. Diese Temperatur hängt, wie leicht einzusehen ist, von einer Menge Umstände ab, welche auf den fortwährenden Verlust der erzeugten Wärme von Einfluß sind. Der Punkt, wo Verlust und Ersatz einander gleich werden, verändert sich nach der Beschaffenheit der Maschinen, in außerordentlich weiten Gränzen. Immer aber trägt gerade die Reibung dazu bei, sich selbst zu vermindern. Ein Beispiel soll dieß deutlicher machen. Bei gleichen Geschwindigkeiten erforderte Olivenöl von

---

[52] Mayer findet das mechanische Wärmeäquivalent einer Calorie zu 365 Meterkilogr., Joule zu 417.

50° C. ungefähr dieselbe Belastung von 0,62 Kilogr., wie Wallrath von 36°. Wäre es nun möglich, einen Maschinentheil auf einer Temperatur von 50° zu erhalten, wenn er mit Olivenöl geschmiert wird, und auf 36°, wenn er mit Wallrath geschmiert wird? In diesem Falle wären die entwickelten Arbeiten bei beiden gleich, weil die Geschwindigkeiten und die Belastungen gleich sind; es wäre also offenbar von Vortheil, statt des Wallraths Olivenöl anzuwenden, weil jener ungefähr das Doppelte kostet. Was müßte man aber thun, um hierzu zu gelangen? Unter übrigens gleichen Umständen verliert ein Körper um so mehr Wärme in einer gegebenen Zeit, je wärmer er im Vergleich zu der umgebenden Luft ist. Um also Olivenöl auf 50° und Wallrath auf 36° zu erhalten, müßte bei gleicher mechanischer Arbeit jenes mehr Wärme entwickeln als dieser; mit einem Worte, die erzeugte Wärmemenge müßte von der Art des Schmiermaterials abhängen. Dieß ist aber nicht der Fall, und die Wärme ist nur dem Arbeitsaufwande proportional; unser Maschinentheil kann daher bei gleichem Arbeitsaufwande nie 50° mit Olivenöl erreichen, wenn er mit Wallrath sich auf 36° erhält, und aus diesem Grunde wird er mit Olivenöl immer schwerer gehen als mit Wallrath.

Die praktischen Schlüsse, welche wir aus dem Vorhergehenden ziehen können, sind folgende: 1) In Rücksicht auf die entwickelte Wärme werden alle Schmiermaterialien in Folge ihrer Thätigkeit wirksamer, und zwar die schlechten verhältnißmäßig mehr als die guten. Die Wärme, welche durch die Reibung, durch die Arbeiter, durch das Sonnenlicht u. s. w. verbreitet wird, ist uns also von Nutzen, weil sie uns eine nicht ganz unbedeutende Ersparniß an Betriebskraft gewährt. Es ist bekannt, daß die Maschinen um so leichter gehen, je weiter der Tag vorgerückt ist; die Ursache ist in der wachsenden Temperatur der Luft zu suchen. 2) Zwei Schmiermaterialien, welche bei gleichen Temperaturen verschiedene Reibungen geben, können niemals gleiche Wärmemengen entwickeln. Wenn also ein Lager, ein Plattband u. s. w. sich mit einer Schmiere mehr erhitzt als mit einer anderen, so können wir dreist schließen, daß die letztere unter allen Umständen besser als die erste ist. Das Thermometer würde bei annähernden Bestimmungen hier eben so entscheidend seyn, als das beste Dynamometer. 3) Endlich geht hieraus hervor, daß es zweckmäßig ist, alle geschmierten Theile mit schlechten Wärmeleitern, wie mit Holz u. s. w., zu umgeben.

Selten konnte der Verfasser seinen Meßapparat nur auf 5 Minuten im vollkommenen Gleichgewicht erhalten; meistens schwankte, sogar in viel kürzeren Zeiträumen, die Belastung sehr bedeutend. Diese Schwankungen waren viel größer, wenn die Trommel ihre Bewegung von der Dampf-

maschine erhielt, als wenn sie sie nur vom Wasserrade erhielt; auch vermehrten sie sich bei stärkerer Belastung der Maschine. Es läßt sich hieraus schließen, daß sie mit der Geschwindigkeit der Betriebsmaschine in einem gewissen Zusammenhange stehen mußten, und der Verfasser wendete deßhalb die oben erwähnten conischen Riemenscheiben an, um bei verschiedenen Geschwindigkeiten experimentiren zu können. Zur Messung der Geschwindigkeiten diente der in Fig. 18 dargestellte Apparat.

Der Verfasser ließ bei diesen Versuchen die Trommel 92 und 51 Umdrehungen in der Minute machen und experimentirte bei den Temperaturen von 25—60° C. Eine in unserer Quelle abgedruckte Tabelle zeigt, daß bei allen diesen Temperaturen die Belastung für 92 Umdrehungen größer ist, als die Belastung für 51 Umdrehungen. Die Verhältnisse zwischen beiden Belastungen weichen nur wenig von einander ab, und der Durchschnitt derselben beträgt 0,62. Eine andere Versuchsreihe mit verschiedenen Schmiermaterialien, bei welcher die Temperatur constant auf 40° erhalten wurde, ergibt das Verhältniß 0,64, also nahezu dasselbe. Eine Menge anderer Versuche, welche mit verschiedenen anderen Geschwindigkeiten und unter ganz verschiedenen Umständen angestellt wurden, führten zu dem nämlichen Resultate, vorausgesetzt, daß für jede Geschwindigkeitsänderung die Temperatur dieselbe blieb. Immer stand die der Reibung entsprechende Belastung in directer Abhängigkeit von der Geschwindigkeit. Man kann daher nicht mehr annehmen, wie es bisher geschehen ist, daß die mittelbare Reibung von der Geschwindigkeit der Reibungsflächen unabhängig sey.

Die Beziehungen zwischen der Geschwindigkeit und der Größe der Reibung lassen sich nicht durch ein einziges allgemeines Gesetz ausdrücken, sondern der Verfasser stellt dieselben in folgenden Sätzen zusammen:

1) Wenn die beiden Reibungsflächen mit einer guten Schmiere, welche den gehörigen Grad von Flüssigkeit besitzt, hinreichend geschmiert sind, wenn ferner der Druck nicht so stark ist, daß das Oel ausgequetscht wird, und wenn man endlich mit einer Reihe von Geschwindigkeiten arbeitet, welche nicht so beschaffen sind, daß man die Temperatur immer genau constant erhalten kann, so sind die den Reibungen entsprechenden Belastungen den Geschwindigkeiten nahezu proportional, d. h. der 1-, 2-, 3-, 4- u. s. w. fachen Geschwindigkeit entspricht die 1-, 2-, 3-, 4- u. s. w. fache Belastung.

2) Wenn die beiden Reibungsflächen sehr wenig geschmiert sind oder schon sehr lange mit derselben Dosis Schmiermaterial laufen, wenn das Oel zu flüssig ist oder wenn der Druck mit der Größe der Oberfläche nicht im Verhältniß steht, so sind bei gleichen Temperaturen die den Rei-

bungen entsprechenden Belastungen proportional den Geschwindigkeiten, erhoben auf eine Potenz, welche kleiner als Eins ist und sich um so mehr $\frac{1}{2}$ nähert, je ungünstiger die genannten Umstände werden.

3) Wenn das Material sehr flüssig ist und fast gar keine Klebrigkeit besitzt, wie Wasser u. s. w., so ist der Einfluß der Geschwindigkeit zwar noch vorhanden, aber viel geringer, als bei den eigentlichen Schmiermaterialien, und läßt sich sehr schwer abschätzen. In dem Maaße, als die Geschwindigkeit abnimmt, vermindert sich auch die Menge des Schmiermaterials, die beiden Reibungsflächen nähern sich einander immer mehr und ihre gegenseitige Einwirkung wird immer größer. Man kann daher weder eine regelmäßige Schmierung bewirken, noch zuverlässige Resultate erhalten.

4) Wenn die beiden Reibungsflächen trocken auf einander laufen und in Folge gehörigen Druckes keine Luft zwischen dieselben eintreten kann, wenn also mit einem Worte die Reibung unmittelbar ist, so verschwindet der Einfluß der Geschwindigkeit auf die der Reibung entsprechende Belastung vollständig.

5) Wenn man endlich auf die Temperaturen gar keine Rücksicht nimmt, und die Reibungsflächen in einem Zustande mittlerer Schmierung sind, wie es im praktischen Gebrauche gewöhnlich der Fall ist, so begeht man keinen merklichen Fehler, wenn man den Satz aufstellt: die mittelbare Reibung ist den Quadratwurzeln aus den Geschwindigkeiten proportional; wenn sich also die Geschwindigkeiten wie 1 : 4 : 9 : 16 u. s. w. verhalten, so verhalten sich die Reibungen wie 1 : 2 : 3 : 4 u. s. w.

Aus diesen Sätzen zieht der Verfasser folgende Schlüsse:

1) Es ist wesentlich, zu unterscheiden, ob zwei Reibungsflächen direct auf einander treffen, oder ob sie durch eine Zwischenlage eines Schmiermaterials von einander getrennt sind; in dem zweiten Falle ist die Geschwindigkeit von Einfluß, in dem ersten nicht. Dieser Unterschied rechtfertigt die Benennungen „mittelbare" und „unmittelbare" Reibung.

2) Man kann mit keinem Meßapparate absolut oder nur vergleichungsweise richtige Resultate erhalten, wenn man nicht auch die Geschwindigkeiten in Rechnung zieht.

3) Die mittelbare Reibung hängt von vielen Umständen ab, unter welchen die wichtigsten sind: Temperatur des umgebenden Mittels und der Reibungsflächen, Geschwindigkeit, Beschaffenheit des Schmiermaterials und der beiden reibenden Körper, Oberflächenzustand dieser letzteren. Wenn der geringste dieser Umstände vernachlässigt wird, so stößt man gegen scheinbar unerklärliche Anomalien. Folgende Beispiele mögen dieß deutlicher machen:

Wenn die Belastung bei der Temperatur von $0^0$ P war, so ist die Belastung bei $t^0$, wie wir gesehen haben:

$$p = \frac{P}{1{,}0492^t}.$$

Diese Belastung entspricht einer Umdrehungszahl N. Ist nun die Reibung proportional der Geschwindigkeit, so haben wir für irgend eine Umdrehungszahl n und eine Temperatur t:

$$p = \frac{P\,n}{1{,}0492^t \,.\, N}.$$

Diese Gleichung für t aufgelöst, gibt:

$$(1) \qquad t = \frac{\log.\left(\frac{P\,n}{N\,p}\right)}{\log.\ 1{,}0492}.$$

Nehmen wir in der Folge an, wir arbeiteten mit Olivenöl, so haben wir P = 12 Kilogr. und N = 92; woraus sich ergibt:

$$(2) \quad t = \frac{\log.\left(\frac{12}{92}.\frac{n}{p}\right)}{\log.\ 1{,}0492} = \frac{-\ 0{,}88461 + \log.\frac{n}{p}}{0{,}0208889}.$$

Ferner wissen wir, daß, wenn p die Last und e den Weg bedeutet, durch die Reibung 0,0027 p e Calorien erzeugt werden. Bei dem Apparate des Verfassers war $e = 3{,}52\,n$; sein Abkühlungsgesetz war:

$$q = 0{,}0556\ (t - G),$$

wobei q die in der Minute verlorenen Calorien, t die Temperatur des Apparats und G die Temperatur der Luft bezeichnet. Da immer so lange experimentirt wurde, bis die verlorene Wärmemenge der erzeugten gleich war, so erhalten wir für diesen Apparat:

$$0{,}0027\ .\ 3{,}52\ n\,p = 0{,}0556\ (t - G).$$

Ersetzt man in dieser Gleichung t durch seinen Werth in (2), so erhält man die Beziehung zwischen p und n, für welche der Apparat seine Maximaltemperatur annehmen kann:

$$0{,}003597\ p\,n = -\ 0{,}88461 + \log.\ n - \log.\ p - 0{,}0209\ G.$$

Nehmen wir zuerst $n = 50$ und $G = 20^0$ an, so finden wir durch Näherung p = 1,85 Kilogr. Behalten wir jetzt diesen letzteren Werth bei, nehmen aber n = 100 an, so müßte $G = 9{,}3^0$ werden. Wäre aber G gleich groß geblieben, so hätte nach dem Gesetze (1) die Last p abnehmen müssen, statt zuzunehmen. Es ist hiernach einleuchtend, daß, wenn die Belastungen bei gleichen Temperaturen, statt wie die Geschwindigkeiten

selbst zu wachsen, nach einer Potenz derselben zunehmen, welche kleiner als 1 ist, die Wirkung einer Geschwindigkeitsänderung zu noch größeren Irrungen Anlaß geben kann, als wenn man die Temperatur sich frei erhöhen läßt.

Dieß läßt sich an den Versuchen des Verfassers nachweisen. Nachdem die Trommel T, welche in Oel eintauchte und 90 Umdrehungen machte, 3 Stunden ununterbrochen gegangen war, war die Belastung constant, und zwar 1,15 Kilogr., geworden. Die Temperatur des Apparats war 43,5° und die der umgebenden Luft 22,5°. Unter denselben Umständen, aber bei nur 50 Umdrehungen, stellte sich die Belastung nach mehreren Stunden zu 1,07 Kilogr. heraus. Die Temperatur des Apparats war bis auf 33° und die der umgebenden Luft auf 21,5° gefallen. Wäre die Temperatur, statt auf 33° zu fallen, 43,5° geblieben, so hätte die Belastung, wie uns das Gesetz (1) lehrt,

$$p = 1{,}07 \cdot \frac{1{,}0492^{33}}{1{,}0492^{43{,}5}} = 0{,}645 \text{ Kilogr.}$$

seyn müssen. Da ferner das Geschwindigkeitsverhältniß $\frac{50}{90} = 0{,}555$ ist, so haben wir

$$0{,}555 = 0{,}645^{x},$$

woraus sich

$$x = \frac{\log. 555}{\log\ 645} = 0{,}92$$

ergibt, d. h. für diesen speciellen Fall ist $p^{0{,}92} = A\,v$. Dieser Exponent ist also kleiner als die Einheit, und die Belastung steht mit der Geschwindigkeit nicht in directem Verhältniß, wenn man den Apparat seine Maximaltemperatur annehmen läßt. Wir wollen sehen, warum dieß nicht der Fall ist. Bei einer Geschwindigkeit von 90 Umdrehungen erzeugten wir $q = 90 \cdot 3{,}52 \cdot 1{,}15 \cdot 0{,}0027 = 0{,}993$ Calorien in der Minute. Die Temperatur des Apparats war 43,5°, die der Luft 22,5°; es gingen also in der Minute: V (43,5 — 22,5) Calorien verloren, wenn V die Abkühlung für 1° Differenz bezeichnet. Man hat hiernach $0{,}993 = 21\,V$, oder $V = 0{,}0473$. Bei 50 Umdrehungen hatte man $50 \cdot 3{,}52 \cdot 1{,}07 \cdot 0{,}0027 = V\,(33 - 21{,}5)$ und hieraus $V = 0{,}0442$. Die Abkühlung war also kleiner geworden, und der Apparat erhielt sich auf einer höheren Temperatur. Die Folge davon war, daß die Belastung bei 50 Umdrehungen kleiner gefunden werden mußte.

Aus dem Vorhergehenden sehen wir, daß die Beziehung, welche zwischen dem Werthe der Reibung und der Geschwindigkeit stattfindet,

einzig und allein von dem Abkühlungsgesetze, welches dem angewendeten Apparate zukommt, abhängt. Ist dieser so construirt, daß die Wärme sich erst stark in ihm ansammeln muß, ehe Gleichgewicht zwischen dem Verluste und dem Ersatze eintreten kann, — und dieß ist gerade bei Versuchsinstrumenten nicht selten der Fall —, so kann man leicht zu der falschen Annahme geführt werden, daß die Reibung von der Geschwindigkeit unabhängig sey. Ist dagegen der Apparat so construirt, daß er die erzeugte Wärme sehr schnell verliert, so finden wir eine sehr scharf hervortretende Einwirkung der Geschwindigkeit auf die Belastung. Dieß ist in der Praxis zumeist der Fall. In den Maschinentheilen, welche fast durchgängig aus Metall bestehen, verbreitet sich die Wärme sehr bald und zerstreut sich in die umgebende Luft; auch starke Bewegung, wie z. B. die der Spindeln bei Spinnereimaschinen u. s. w., bringt dieselbe Wirkung hervor. Für diese kann man die Reibung, wie oben erwähnt, proportional den Quadratwurzeln aus den Geschwindigkeiten annehmen.

Endlich untersuchte noch der Verfasser, welchen Einfluß die Größe der Oberfläche auf die Reibung ausübe, weil er auch hier der allgemeinen Annahme, daß die Reibung von der Größe der Oberfläche unabhängig sey, nicht folgen zu dürfen glaubte. Er ist durch seine Versuche zu dem Schluß gekommen, daß unter übrigens gleichen Umständen die mittelbare Reibung fast genau proportional der Quadratwurzel aus der Oberfläche und aus dem Drucke ist, je nachdem man die eine, oder den anderen, oder alle beide verändert.

---

## XCIII.

## Ueber die Versuche des Hrn. Hirn, die mittelbare Reibung betreffend, und über das mechanische Aequivalent der Wärme; von Prof. G. Decher.

Die ziemlich umfangreiche Abhandlung, von deren erstem Theil der vorhergehende Artikel einen gedrängten Auszug gibt, und von welcher zu wünschen wäre, daß sie weniger Worte und mehr Thatsachen brächte, stößt fast ohne Ausnahme alle Gesetze um, welche bisher für die Reibung aufgestellt wurden und die seit Morin's Versuchen als hinreichend begründet angesehen werden, und wenn auch nicht zwischen den äußersten Gränzen der Geschwindigkeit, der reibenden Fläche u. s. f., doch für die

bei den meisten Anwendungen vorkommenden Gränzen derselben als genügend annähernd an die Wahrheit gelten konnten.

Hr. Hirn läßt nur eines dieser Gesetze bestehen und gerade dasjenige, von dem man es am wenigsten hätte erwarten sollen:

„Wenn die beiden sich reibenden Flächen trocken auf einander laufen und keine Luft zwischen dieselben eintreten kann, wenn also die Reibung unmittelbar ist (und sich die reibenden Körper offenbar einander angreifen müssen), dann ist die Reibung unabhängig von der Geschwindigkeit (!?).

„Wenn dagegen eine gute Schmiere angewendet und diese beständig erneuert wird, so ist die Reibung der Geschwindigkeit selbst nahezu proportional, bei nicht beständiger Erneuerung aber der Quadratwurzel aus der Geschwindigkeit (!)."

Die Reibung wird also in beiden Fällen mit der Geschwindigkeit Null, oder wird doch für sehr kleine Geschwindigkeiten sehr klein, da hier auch die Bedingung einer constanten Temperatur gewiß leicht zu erfüllen ist?!

Die Versuche, aus welchen Hr. Hirn diese und die andern auf Seite 411 mitgetheilten Gesetze geschlossen hat, sind von demselben seiner Abhandlung nicht beigefügt worden; denn in den angehängten Tabellen, welche sich auf die Größe der Reibung beziehen, kommen nur zwei Geschwindigkeiten vor, und kein Versuch ohne Anwendung von Schmiere, und es ist zu bedauern, daß er seine Gesetze in Betreff des Einflusses der Geschwindigkeit nicht auch durch den von ihm besprochenen und sehr praktisch benannten Versuch geprüft hat, welcher darin besteht, eine leere Karden-Trommel durch die Maschine eine kürzere oder längere Zeit hindurch in einer nahe gleichförmigen Bewegung zu erhalten, dann die Verbindung mit dem Motor plötzlich aufzuheben, und die Umdrehungen zu zählen, welche die Trommel macht bis sie zur Ruhe kommt, oder richtiger, die Zeit zu beobachten, während welcher sie sich ohne Triebkraft noch bewegt. Wenn $MK^2$ das Massenmoment der Trommel, $\varphi$ die veränderliche Winkelgeschwindigkeit, $\varphi_0$ die anfängliche, bei der Auslösung des Treibriemens stattfindende, F die Reibung, und r den Halbmesser der Zapfen bedeutet, so hat man mit Vernachlässigung des Luftwiderstandes allgemein

$$MK^2 \frac{d\varphi}{dt} = -Fr .$$

Ist nun F nach der gewöhnlichen Annahme constant oder unabhängig von der Geschwindigkeit, so gibt diese Gleichung für die Dauer T der verzögerten Bewegung den Werth:

$$T = \varphi_0 \frac{MK^2}{Fr} ,$$

welcher zeigt, daß dann die Dauer der verzögerten Bewegung einfach der anfänglichen Geschwindigkeit proportional ist. Ist dagegen F der Quadratwurzel aus der Geschwindigkeit proportional also $F = f\sqrt{\varphi r}$, so hat man

$$MK^2 \frac{d\varphi}{dt} = -fr\sqrt{\varphi r}$$

und

$$T = \frac{2MK^2}{fr\sqrt{r}} \sqrt{\varphi_0} ;$$

es wäre dann T der Quadratwurzel aus $\varphi_0$ proportional, würde also erst doppelt so groß, wenn $\varphi_0$ viermal so groß geworden wäre.

Wäre aber die Reibung der Geschwindigkeit selbst proportional, also $F = fr\varphi$, so folgte aus

$$MK^2 \frac{d\varphi}{dt} = -fr^2\varphi$$

für die Dauer der Bewegung allgemein

$$\Delta t = \frac{MK^2}{fr^2} \log. \frac{\varphi_0}{\varphi}$$

also für $\varphi = 0$, $T = \infty$, d. h. in diesem Falle käme die Trommel gar nicht zur Ruhe, oder wegen des Luftwiderstandes erst nach einer sehr langen Zeit und zwar unabhängig von der anfänglichen Geschwindigkeit. Wer irgend einmal ein Schwungrad beobachtete, welches man mit verschiedenen anfänglichen Geschwindigkeiten bis zur Ruhe auslaufen ließ, wird kaum zweifelhaft darüber seyn, daß von diesen drei Resultaten das erste die meiste Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Solche Versuche wären allerdings viel entscheidender für die Gesetze der Reibung, als die von Hrn. Hirn mitgetheilten und mit seiner Reibungswaage angestellten Versuche; denn dieser Apparat beruht, wie mehrere andere ähnliche, auf der Bedingung einer gleichförmigen Bewegung der Trommel und einer constant bleibenden Reibung, und ist schon deßhalb eben so wenig geeignet genügende Resultate für die Gesetze der Reibung zu liefern, als die auf den Stoß des Wassers sich gründenden Apparate geeignet sind, die Geschwindigkeit des Wassers in einem Flußbette zu messen. Wenn man dann noch erwägt, daß nach der obigen Beschreibung dieser Reibungswaage das Massenmoment des beweglichen Hebels mit dem Lager und der Waagschale wenigstens 10 Meterkilogramme beträgt, so wird man aus der Gleichung:

$$10 \frac{d\varphi}{dt} = 0{,}115\, F - 0{,}281\, p ,$$

welche sich auf die Bewegung dieses Hebels bezieht, und worin F die Größe der augenblicklichen Reibung und p das auf die Waagschale aufgelegte Gewicht in Kilogrammen bezeichnet, schließen, daß schon eine bedeutende Aenderung in der Reibung erfordert wird, um jenen Hebel, wenn er gerade im Gleichgewicht war, wieder in Schwingungen zu versetzen. Und doch soll dieser Hebel nur nach langer Zeit ins ruhende Gleichgewicht gekommen und niemals fünf Minuten lang im Gleichgewicht geblieben seyn?

Um so wunderbarer ist die Uebereinstimmung der für diesen Fall sehr zahlreich mitgetheilten Versuche mit dem im vorigen Artikel angegebenen empirischen Gesetze:

$$p = \frac{A}{1{,}0492^{t}} = \frac{B}{1{,}0492^{t-i}},$$

eine Uebereinstimmung, wie sie nicht leicht ein Experimentator in ähnlichen Fällen erreicht haben dürfte; denn die beigefügte Tabelle, worin die durch den Versuch gefundenen Belastungen der Waagschale von Grad zu Grad (!) des 100theiligen Thermometers angegeben sind, stellt folgende Vergleichung auf:

| Temperat. | Die Trommel taucht in Olivenöl: | | Die Trommel taucht in Wallrathöl: | | Die Trommel taucht in gereinigt. Olivenöl. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | p beobachtet. | p berechnet. | p beobachtet. | p berechnet. | p beobacht. | p berechnet. |
| | Kilogr. | Kilogr. | Kilogr. | Kilogr. | Kilogr. | Kilogr. |
| 60° | 0,67 | 0,67 | 0.19 | 0,19 | — | — |
| 55 | 0,85 | 0,85 | 0,24 | 0,24 | 0,56 | 0,56 |
| 50 | 1,06 | 1,08 | 0,29 | 0,30 | 0,70 | 0,71 |
| 45 | 1,35 | 1,39 | 0,39 | 0,39 | 0,89 | 0,90 |
| 40 | 1,74 | 1,75 | — | — | 1,15 | 1,15 |
| 35 | 2,23 | 2,23 | 0,64 | 0,63 | 1,48 | 1,46 |
| 32 | — | — | 0 78 | 0,73 | — | — |
| 30 | 2,82 | 2,83 | — | — | 1,87 | 1,86 |
| 29 | — | — | 0,91 | 0,85 | — | — |
| 25 | 3,56 | 3,61 | 1,10 | 1,05 | 2,45 | 2,37 |
| 20 | — | — | — | — | 3,00 | 3,00 |

Ungeachtet dieser Uebereinstimmung gehört aber ein starker Glaube dazu, um sich zu diesem Gesetze zu bekennen. Daß sich die Reibung vermindert, wenn das Oel durch eine höhere Temperatur einen höhern Grad von Flüssigkeit erhält, ist leicht begreiflich; daß aber unter gleichen Umständen die Reibung bei 60° über fünfmal kleiner seyn soll, als bei 25°, und bei einem Temperatur-Unterschied von 100° C. fast 122mal kleiner oder größer, das geht doch wohl über die Gränzlinie des Zutrauens, welches man in die Versuche des Hrn. Hirn setzen kann. In demselben Hefte der industriellen Gesellschaft zu Mülhausen, welches die Abhandlung des

Hrn. Hirn enthält, sind auch vergleichende Versuche des Hrn. Gustav Dollfus über die Reibungswiderstände verschiedener Oele und bei verschiedenen Temperaturen mitgetheilt. Dort findet man aber folgende Zahlen:

| Temperat. | Reibungswiderstand von | |
|---|---|---|
| | Wallrathöl | Knochenfett. |
| 25° | 19 | 40 |
| 39 | 16 | 38 |
| 50 | 13 | — |
| 78 | 10 | 25 |
| 100 | 8 | 18 |
| 340 | 4 | 7 |

Der Unterschied zwischen den Ergebnissen dieser Versuche, welche übrigens mit einem ähnlichen auf das Gleichgewicht der Reibung gegründeten Apparate (demjenigen von Mac-Naught) angestellt wurden, und den Versuchen des Hrn. Hirn ist auffallend genug, um ihn nicht näher andeuten zu dürfen. Hr. Hirn findet aber in dem Falle, wo die Schmiere nicht beständig erneuert wird, noch viel größere Unterschiede in den Reibungswiderständen bei verschiedenen Temperaturen; denn seine Tabelle enthält unter der Ueberschrift: „die Trommel ist mit Wallrathöl geschmiert", eine Sparte, aus welcher ich folgende Angaben ziehe.

| Temperatur: | 60°, | 50°, | 42°, | 29°,6, | 23°,2, |
|---|---|---|---|---|---|
| Reibungswiderstand: | 0,4, | 1,04, | 1,61, | 4,85, | 6,35. |

Es wäre demnach die Reibung bei 60° über 15mal kleiner als bei 23°! Wenn das wahr wäre, dann würde es schon die Kosten lohnen, in einer Spinnerei alle Lager durch circulirenden Dampf auf einer Temperatur von 60 und noch mehr Graden zu erhalten; denn man würde ja statt 100 Pferdekräfte an Reibung zu verlieren, nur noch 6 bis 7 verlieren, also 93 bis 94 Pferdekräfte zu weiterer Verwendung erübrigen!

Hr. Hirn hat ferner in seine Abhandlung eine Bemerkung eingeflochten, welche in dem obigen Auszuge übergangen wurde, welche aber der Erörterung nicht unwerth ist. Derselbe sagt:

„Diese verschiedenen Betrachtungen scheinen mir sehr deutlich zu erklären, wie mehrere Beobachter und ausgezeichnete Gelehrte zu der Ansicht verleitet wurden, daß die Geschwindigkeit ohne fühlbaren Einfluß auf den

Werth der Reibung sey, und so ein Princip aufzustellen, welches, wenn ich mich so ausdrücken darf, in directem Widerspruch mit dem Instinct der Personen steht, welche gewissermaßen unter den Maschinen leben."

Alle Achtung vor diesem Instinct; was aber jene Personen unter Reibung verstehen, ist die durch die Reibung verzehrte Arbeit, und diese ist allerdings der Geschwindigkeit proportional, wenn die Reibung selbst constant bleibt; weil der Weg, den jeder gleitende Punkt einer Maschine in derselben Zeit zurücklegt, der Geschwindigkeit derselben proportional ist. Wenn also bei einer Maschine für eine gewisse Geschwindigkeit die Hälfte der bewegenden Arbeit absorbirt wird, so darf man diese Maschine nur doppelt so schnell laufen lassen, um die ganze bewegende Arbeit durch die Reibung zu verzehren, wie dieß z. B. bei einem ablaufenden Uhrwerk der Fall ist.

Wäre aber nach Hrn. Hirn die Reibung an und für sich der Geschwindigkeit proportional, so würde die von derselben verzehrte Arbeit wie das Quadrat der Geschwindigkeit wachsen, was von dem Instinct jener Personen gewiß nicht bejaht wird.

Wenn die Reibung, wie es wahrscheinlich ist, in einiger Abhängigkeit von der Geschwindigkeit v steht, so kann dieselbe nur eine Function von der Form

$$F = a + bv^n$$

seyn, worin b gegen a sehr klein und auch n höchstens gleich 2 ist.

Was endlich die von Hrn. Hirn zuletzt noch hingeworfenen Gesetze betrifft, wonach die Reibung der Quadratwurzel aus dem Druck und der reibenden Fläche proportional seyn soll, so ist das erste, für welches er nicht einen Versuch mitzutheilen für gut fand, zu abgeschmackt, um einer langen Widerlegung zu bedürfen; daß ein Waggon auf einer horizontalen Bahn bei gleicher Schmierung und einer vierfachen Belastung erst einen doppelt so großen Widerstand leiste, glaubt Hr. Hirn selbst nicht.

Der Einfluß der reibenden Fläche auf die Größe der Zapfen-Reibung dürfte noch derjenige Punkt seyn, welcher am meisten Zweifel gestattet, aber auch am schwierigsten zu entscheiden ist, da man hier eine der reibenden Flächer selbst vertauschen muß, und eine vollkommen gleiche Beschaffenheit zweier solchen Flächen (Lager oder Zapfen) schwer herzustellen ist. Es genügt dabei auch nicht, wie es Morin gethan hat, nur Zapfen von verschiedenen Durchmessern zu nehmen, da es bei gleich langen Zapfen nur auf den dem Berührungsbogen entsprechenden Centriwinkel ankommt, die Reibung an und für sich als tangentiale Kraft betrachtet also dieselbe bleibt, wenn der Zapfen sein Lager z. B. immer nach einem Halbkreis

berührt, ob er einen großen oder kleinen Durchmesser hat, vorausgesetzt, daß sonst Alles gleich bleibt, daß das Oel bei dem dünneren Zapfen durch den Druck nicht mehr weggequetscht wird als bei den dickeren, u. s. s. Es ist also hier nur eine verschiedene Länge des Zapfens oder eine verschiedene Breite des Lagers entscheidend, dabei ist aber sorgfältig darauf zu sehen, ob sich in diesem breiteren Lager der Zapfen nicht klemmt; denn dieses Klemmen der Zapfen, welches bei einem genau passenden Lager schon durch einen sehr kleinen Winkel zwischen der geometrischen Achse des Zapfens und der des Lagers sehr bedeutend wird, ist meistens die Ursache des größern Reibungswiderstandes in breiteren Lagern. Ich kann daher auch in diesem Punkte der Behauptung des Hrn. Hirn, die Reibung sey der Quadratwurzel der reibenden Fläche proportional, nicht mehr Glauben schenken, als in den übrigen, und zwar um so weniger, als er dafür nur einen Versuch anführt, darin bestehend, daß man an zwei Spinnmaschinen von 310 Spindeln die Plattband von 20 Millimeter Breite durch solche von 12 Millimet. Breite ersetzte und in beiden Fällen die verzehrte Arbeit durch ein Dynamometer bestimmte.

Ob sich Hr. Hirn überzeugt hat, daß außer der kleinern Reibungsfläche sonst keine Ursache vorhanden war, durch welche die verzehrte Arbeit sich verminderte, weiß ich nicht; welches Zutrauen aber die angeführten Messungen mit dem Dynamometer verdienen, geht aus einer Tabelle hervor, in welcher vergleichende Versuche über die von jenen Spinnmaschinen bei Anwendung verschiedener Oele verzehrten Arbeiten zusammengestellt sind, und zwar nach Angabe zweier Dynamometer. Man findet darin folgende Resultate:

| Angewendetes Oel. | Arbeitsverlust nach dem Iten Dynamometer. | Arbeitsverlust nach dem IIten Dynamomet. |
|---|---|---|
| | Meterkilogr. | Meterkilogr. |
| Wallrathöl . . . . | 55 | 44 5 |
| Olivenöl . . . . . | 62,5 | 62,5 |
| Knochenfett . . . . | 62,5 | 66 |
| Fischthran . . . . | 56 | 79 |

Hr. Hirn bemerkt dabei ausdrücklich, daß beide Dynamometer bei allen diesen Versuchen mit demselben Olivenöl und in gleicher Menge geschmiert waren, und scheint bei der auf diese Versuche gegründeten Berechnung des relativen Werthes der angewendeten Oelsorten den Angaben

beider Dynamometer gleiches (!) Zutrauen geschenkt zu haben, obgleich der erste für Wallrathöl und Fischthran einen nahe gleichen Arbeitsverlust angibt, während nach dem zweiten der Arbeitsverlust beim Fischthran bald doppelt so groß ist, als beim Wallrathöl.

Ich kann diese Bemerkungen nicht schließen, ohne auch einige Worte zu sagen über den Hauptzweck, welchen Hr. Hirn bei seinen Versuchen vor Augen gehabt haben dürfte, und über jene Fiction, welcher sich so viele Physiker wie einer schon unumstößlich bewiesenen Wahrheit hinzugeben scheinen, und die man mit den Namen: mechanisches Aequivalent der Wärme bezeichnet hat. Newton ließ seine Hypothese über die allgemeine Schwere 20 Jahre hindurch ruhen, weil er in den Zahlen, durch welche er sie zu begründen hoffte, einen Unterschied von $\frac{1}{7}$ ihres Mittelwerthes fand; heutzutage dagegen genügen vielen Physikern einige Zahlenwerthe, deren Unterschiede $\frac{1}{5}$ und noch mehr betragen dürfen, um darauf Gesetze von der größten Allgemeinheit zu gründen!

Jener Hauptzweck des Hrn. Hirn scheint die Ermittelung der durch die Reibung erzeugten Wärmemenge gewesen zu seyn. Im ersten Theil seiner Abhandlung schließt er aus seinen Versuchen das in dem vorhergehenden Artikel ausgesprochene Gesetz für die mittelbare Reibung, daß wenn durch die Reibung unter Anwendung reiner Oele eine mechanische Arbeit von 370 Meterkilogr. verzehrt worden war, immer so viel Wärme erzeugt wurde, als erfordert wird, um die Temperatur von 1 Kil. Wasser um 1° C. zu erhöhen; er ist jedoch noch nicht im Reinen mit sich über jene Versuche, bei welchen die Reibung eine unmittelbare war, oder unreine Oele angewendet wurden. Auf diesen Punkt kommt derselbe in einer seiner Abhandlung beigefügten sehr langen Note zurück, worin er ganz und gar für das von Mayer aufgestellte Princip, welches er selbst „si hardi" (so kühn, oder so gewagt?) nennt, schwärmt, obgleich seine eigenen Versuche schon gegen den ersten Theil desselben sprechen.

Gegen diesen ersten Theil, in folgender Weise ausgesprochen: „die Wärmemenge, welche durch Reibung, Stoß oder Aenderungen in der Gestalt und dem Volumen der Körper erzeugt wird, ist jedesmal der für diese Zwecke verwendeten mechanischen Arbeit proportional" ist gar nichts einzuwenden; denn das proportional seyn setzt noch nicht voraus, daß alle mechanische Arbeit in Wärme umgesetzt wird; es kann unter ähnlichen Verhältnissen immer ein gleicher aliquoter Theil der Arbeit zur Wärme-Erzeugung verwendet werden. Sobald man aber hier den Satz nur noch dahin erweitert, daß man behauptet, die Einheit der Arbeit erzeuge unter allen jenen Umständen eine gleiche Wärmemenge, so überschreitet man schon weit

das sichere Gebiet der Erfahrung, und verliert sich, dieser vorauseilend, in das Gebiet luftiger Speculationen.

Die Resultate der bisherigen Versuche über die Reibung von Mayer, Joule und Hrn. Hirn sind gewiß nicht der Art übereinstimmend, daß dadurch eine Ueberzeugung für die Erzeugung einer gleichen Wärmemenge durch die gleiche Arbeit nicht einmal bei jeder Art von Reibung begründet würde, und noch viel weniger ist dieß für die Erzeugung der Wärme bei dem Stoß oder der Form- und Volumenänderung der Fall. Am allerwenigsten hat Hr. Hirn Ursache zu dieser Ueberzeugung, nachdem er selbst gefunden haben will, daß

1) die geringste Wärmemenge erzeugt werde, wenn Metalle trocken auf einander laufen und sich stark angreifen, weil alsdann 425 Meterkil. verwendet würden, um 1 Wärmeeinheit zu erzeugen — eine Zahl, welche derjenigen gleichkommt, die Joule für die Reibung von Flüssigkeiten gefunden hat;

2) daß die größte Wärmemenge erzeugt werde, wenn die beiden Metalle trocken auf einander gleiten, ohne sich anzugreifen, da dann zu einer Calorie nur 315 Meterkil. verwendet würden;

3) daß dagegen die mittelbare Reibung unter Anwendung von Oelen das Mittel zwischen den vorhergehenden Resultaten halte, und 365 Meterkilogr. für eine Calorie verwende.

Wie man sich nach solchen Resultaten noch zu dem Glauben bekennen kann, daß eine und dieselbe Menge verlorene Arbeit unter allen Umständen eine gleiche Wärmemenge erzeuge, das zu begreifen ist mir nicht gegeben.

Aber mehr als kühn oder gewagt ist es, wenn man jenen Satz jetzt schon, ehe kaum ein einziger Versuch dafür spricht, umkehrt und nicht nur behauptet, daß alle verlorene Arbeit in Wärme umgesetzt werde, sondern auch daß dieselbe Wärmemenge unter allen Umständen dieselbe mechanische Arbeit leiste.

Was man bisher höchstens bewiesen hat, ist daß unter gleichen Umständen die Wärmeerzeugung der verlorenen Arbeit proportional ist, und wenn wir recht viel zugeben, daß dieß selbst unter verschiedenen Umständen der Fall seyn kann. Aus welchen Versuchen will man denn aber schließen, daß alle verlorene Arbeit Wärme wird? Ist es nicht denkbar und wahrscheinlich, daß durch die Reibung, den Stoß u. s. f. kleine mechanische, von der Wärme gänzlich verschiedene vibrirende Bewegungen in den betreffenden Körpern hervorgerufen werden, welche mit den schallerregenden Schwingungen verwandt sind, und selbst oft als solche auftreten, sich der Erde und der umgebenden Luft mittheilen

und so in dieser Masse einen Theil jener verlorenen Arbeit verschwinden lassen? Es geht in der Natur allerdings weder ein Stoff noch eine erzeugte Wirkung verloren; ein Centner Zucker, welchen ich in Wasser aufgelöst in das Meer gieße, ist für die Natur auch nicht verloren, für uns aber nicht mehr wahrnehmbar vorhanden, und in gleicher Weise verhält es sich mit derjenigen Arbeit, welche für jene vibrirende Bewegungen der mit der Erde in Verbindung stehenden Lager oder Unterlagen verwendet wird.

Wird nicht durch Reibung auch Elektricität erzeugt, also für diese ein Theil der mechanischen Arbeit in Anspruch genommen? Diese Elektricität kann allerdings auch wieder Wärme erzeugen; wird aber Jemand so kühn seyn, zu behaupten, daß jene durch Reibung erzeugte Elektricität unter allen Umständen dieselbe Wärmemenge erzeuge?

Der einzige Versuch meines Wissens direct aus der Erfahrung nachzuweisen, daß eine Wärme-Einheit wirklich eine Arbeit zu leisten im Stande sey, welche derjenigen ziemlich nahe komme, die bei der Reibung zur Erzeugung einer Wärme-Einheit verwendet wird, ist von Professor Kupffer in Petersburg gemacht worden. Leider aber ist dieser Versuch, welcher aus dem Bulletin de l'Académie des sciences de St. Pétersbourg in mehrere wissenschaftliche Journale ohne Bedenken zu erregen übergegangen ist[53], so unglücklich ausgefallen, daß ich nicht umhin kann, ihn hier ausführlich zu beleuchten, da vielleicht Viele gerade durch die von Hrn. Prof. K. erzielten Resultate zu dem Glauben an das sogenannte mechanische Aequivalent der Wärme mögen verleitet oder darin bestärkt worden seyn.

Hr. Prof. Kupffer denkt sich einen Cylinder von Metall, dessen Länge und Halbmesser der Einheit gleich sind, einmal durch einen mechanischen Zug der Länge nach gestreckt, und dann durch Wärme ausgedehnt, und vergleicht nun die Wirkung der von dem Cylinder aufgenommenen Wärme mit der jenes mechanischen Zuges in doppelter Weise.

I. Wenn a die Längen-Ausdehnung des Cylinders für eine Temperatur-Erhöhung vom Eis- bis zum Siedepunkte bezeichnet, so würde nach Poisson die Ausdehnung 2a seyn, wenn die Wärme nur in der Richtung der Länge wirksam wäre. Nimmt man dann die Wärme, welche einem gleichgroßen Wasser-Cylinder mitgetheilt werden muß, um ihn von $0^0$ bis $100^0$ zu erwärmen, als Einheit an, und bezeichnet die specifische

[53] Man findet den betreffenden Aufsatz in Poggendorff's Annalen Bd. LXXXVI S. 310.

Wärme des Metalles, aus welchem der Cylinder besteht, mit m, das specifische Gewicht desselben mit S, so ist

$$mS$$

die Wärmemenge, welche der Metall-Cylinder selbst aufnimmt, wenn er von $0^0$ bis $100^0$ erwärmt wird, also diejenige Wärmemenge, welche als Zug wirkend die Verlängerung 2a erzeugen würde. Bezeichnet man endlich die Ausdehnung, welche derselbe Cylinder durch die Gewichts-Einheit erleidet, mit $\delta$, und mit c das mechanische Aequivalent der Wärme-Einheit, oder den Druck(!), welchen diese Wärmemenge ausübt, so ist

$$cmS$$

der Druck, welchen die von dem Cylinder aufgenommene Wärme ausübt, oder die Kraft, welche die Dehnung 2a erzeugt. Man hat damit, weil die Ausdehnungen, die ein Draht erleidet, den angewandten Kräften proportional sind, die Gleichung:

a) $$\frac{1}{\delta} = \frac{cmS}{2a} \quad \text{oder} \quad c = \frac{2a}{mS\delta},$$

welche für c immer denselben Werth geben muß, aus welchem dehnbaren Stoff auch der Cylinder gebildet ist.

Hr. Kupffer nimmt den englischen Zoll als Einheit der Länge, das russische Pfund als Gewichts-Einheit und berechnet mit theils von ihm selbst bestimmten Werthen von $\delta$ und S, theils mit den von Regnault und Dulong gegebenen Werthen von m und a für folgende Metalle die beistehenden Werthe für c:

| | |
|---|---|
| Eisendraht | $c = 247800$ |
| Messingdraht | $c = 220600$ |
| Platindraht | $c = 205050$ |
| Silberdraht | $c = 223900$ |
| Mittelwerth | $c = 224325$, |

und schließt daraus, daß die als Einheit angenommene Wärme im Mittel auf $\pi$ Quadratzoll einen Druck von 224325 russischen Pfunden von 4397 (im Original steht 4327) Atmosphären ausübt.

Lassen wir diese Betrachtung einstweilen unberührt, und fügen wir dieser Tabelle noch den Werth von c für einen Glas-Cylinder bei. Nach den Versuchen von Colladon und Sturm (Poggendorff's Annalen Bd. XII S. 39) wurde eine Glasröhre von 1 Meter Länge und 13,3 Quadratmillimet. Querschnitt durch ein Gewicht von 8 Kilogr. um 0,06 Millimeter, also um 0,00006 ihrer Länge gedehnt. Die relative Dehnung dieser Röhre würde also für ein russisches Pfund

$$0{,}00006 \times \frac{1}{8 \times 2{,}4418..} = 0{,}0000030714$$

und damit ergibt sich für einen Glascylinder von 1 engl. Zoll Halbmesser

$$\delta = 0{,}0000030714 \frac{13{,}3}{\pi (25{,}3995)^2} = 0{,}000000020156.$$

Man hat ferner nach Dulong für Glas

$$a = 0{,}000861 \qquad m = 0{,}177$$

und wird ohne großen Fehler

$$S = 2{,}45$$

setzen können; mit diesen Werthen folgt dann aus der obigen Gleichung

$$c = 197020 ,$$

und dieser Werth entfernt sich von dem für Eisen noch weiter als der für Platin, so daß der Unterschied nahe $1/4$ von dem Mittelwerthe beträgt.

Aber auch abgesehen von den Unterschieden in den Werthen von c wird man einerseits schon aus der Natur der Wärme schließen und sich anderseits ganz bestimmt durch die Gleichung (a) überzeugen, daß es gar keinen Sinn hat, von einem Druck zu reden, welchen die Einheit der Wärme ausübt. Denn dieser Gleichung (a) fehlt das wesentliche Erforderniß der Homogeneität; sie gibt daher einen ganz andern Druck für eine bestimmte Wärme-Einheit, wenn man andere Maaß-Einheiten zu Grunde legt, oder was auf dasselbe herauskommt, sie gibt denselben Druck für sehr verschiedene Wärmemengen. Nehmen wir z. B. metrisches Maaß, und zwar einen Cylinder von 1 Centimet. Höhe und Halbmesser, also auch diejenige Wärme, welche die Temperatur eines solchen Cylinders von Wasser von $0^0$ auf $100^0$ erhöht, und welche $(2{,}54)^3$ d. i. über 16mal in der frühern Wärme-Einheit enthalten ist, als neue Einheit für die Wärme, und das Kilogramm als Einheit für das Gewicht, so bleiben die Werthe von a, m und S ungeändert, aber $\delta$ ändert sich proportional der Gewichtseinheit und verkehrt proportional der Flächeneinheit; man hat daher für Silber, dessen c mit dem obigen Mittelwerth nahe zusammentrifft,

$$\delta = 0{,}00000002854 \times 2{,}4418.. \times (2{,}5399..)^2$$
$$= 0{,}0000004496$$

und findet damit und den übrigen dem Silber angehörenden Werthen nach Gleichung (a)

$$c = 14215 \text{ Kilogr.}$$

Dieser Druck wirkt nun auf $\pi$ Quadrat-Centimeter; auf einen Quadratcentimeter kommt also ein Druck von

4524 Kilogr.

oder 4389 Atmosphären,

d. i. derselbe Druck, welchen Hr. K. für seine über 16mal größere Wärme-Einheit findet, da der obige Mittelwerth von c auch etwas größer ist, als das c für Silber.

Viel merkwürdiger aber, als diese Vergleichung der mechanischen Wirkung der Wärme mit einem Druck, ist die nun folgende Erklärung des Hrn. Professors, die ich wörtlich anführen muß, da sie eine solche großartige Begriffsverwirrung enthält, wie ich sie keinem Schüler verzeihen würde.

II. „Das mechanische Aequivalent der Wärme kann auch auf eine andere Art ausgedrückt werden."

„Der oben angeführte Metallcylinder wird durch die Schwerkraft eines Pfundes um die Größe $\delta$ ausgedehnt; das Gewicht $p = \frac{1}{\delta}$ würde ihn also um 1 Zoll verlängern; man kann also die elastische Kraft des Cylinders damit bezeichnen, daß man sagt, sie hebe das Gewicht p um einen Zoll in die Höhe; denn sie hält der Kraft p, die um 1 Zoll herabgesunken ist, das Gleichgewicht."

Ich weiß nicht, über was man sich hier mehr wundern muß, über die neue Art, die veränderliche elastische Kraft durch eine bestimmte unveränderliche Arbeit zu erklären, oder über die neue Art, die Arbeit einer solchen veränderlichen Kraft durch das Gewicht auszudrücken, dem sie in irgend einer Lage das Gleichgewicht hält! Die Kraft $\frac{1}{2}$ p dehnt denselben Cylinder um $\frac{1}{2}$ Zoll aus, man kann also die elastische Kraft des Cylinders auch damit bezeichnen, daß man sagt, sie hebe das Gewicht $\frac{1}{2}$ p um einen halben Zoll in die Höhe; denn sie hält der Kraft $\frac{1}{2}$ p, die um $\frac{1}{2}$ Zoll herabgesunken ist, das Gleichgewicht! Und ist vielleicht die Arbeit, welche erfordert wird, um den Cylinder um 1 Zoll zu dehnen, gleich der Arbeit von p Pfunden 1 Zoll hoch gehoben? Ich werde diese Frage weiter unten beantworten, da sie auf das Folgende keinen Einfluß hat. Hr. K. fährt fort:

„Erhitzt man denselben Cylinder um 100° C., so dehnt er sich um die Größe a aus; nach der obigen Hypothese[54] würde er sich um 2 a ausdehnen, wenn die Wärme nur in einer Richtung wirkte, wie das Gewicht p; die Wärmemenge, die diese Ausdehnung hervorbringt, ist w.m S, wenn wir die Wärmemenge, die dazu gehört, um einen Cylinder Wasser

[54] Oben war es ein von Poisson bewiesener Satz, von dessen Richtigkeit ja die der ganzen Rechnung abhängt, der übrigens, nebenbei bemerkt, allerdings von Lamé bezweifelt oder vielmehr für unrichtig erklärt wird.

von einem Höhe = Radius = 1 vom Frierpunkt bis zum Kochpunkt zu erhitzen, mit w bezeichnen."

Die Wärmemenge also, welche kurz vorher als Einheit für die Wärme angenommen wurde, wird jetzt mit w bezeichnet, d. h. auf eine neue Wärme-Einheit bezogen, welche w mal in jener enthalten, also w mal kleiner ist! Natürlich wird auch die Wärmemenge w . m S, welche der Metall-Cylinder aufnimmt, in diesen neuen unbekannten Wärme-Einheiten ausgedrückt gedacht.

„Hieraus folgt, daß

$$\frac{w \,.\, m\,S}{2\,a}$$

die Wärmemenge ist, die eine Ausdehnung von 1 Zoll hervorbringen würde; oder (?) da die Kräfte, die gleiche Wirkung hervorbringen, gleich seyn müssen, so ist

b) $$p = \frac{w \,.\, m\,S}{2\,a} \quad (!!)$$

Wir haben aber auch

$$p = \frac{1}{\delta} \text{ und } \frac{m\,S\,\delta}{2\,a} = \frac{1}{c}, \text{ also } w = c \; (!)$$

Die Menge Wärme, die dazu nöthig ist um einen Wassercylinder, dessen Höhe = Radius = 1 ist, vom Frierpunkt bis zum Kochpunkt zu erhitzen, ist also fähig 224325 russische Pfunde auf 1 Zoll Höhe zu erheben."

Welche unsinnigen Schlüsse und Folgerungen! Die Wärmemenge $\frac{w \,.\, m\,S}{2\,a}$, die eine Ausdehnung von 1 Zoll hervorbringen würde, d. h. die Zahl, welche angibt wie oft die oben bemerkte neue unbekannte Wärme-Einheit in dieser Wärmemenge enthalten ist, wird der Zahl von Pfunden gleichgesetzt, welche eine Ausdehnung von 1 Zoll hervorbringen würden![55] Dieß wird dann noch mit einem Resultat der ersten Betrachtung, wo die Wärme-Einheit eine ganz andere war, verglichen, und herausgebracht, daß w = c ist, und das heißt doch, daß die frühere Wärme-Einheit die neue so oft enthält, als der Druck c Pfunde beträgt? O nein, nach Hrn. K. bedeutet das, daß diese Wärme-Einheit c Pfunde 1 Zoll hoch zu heben vermag!

---

[55] Es haben n Schafe denselben Werth, wie p Pferde; folglich hat man die Gleichung n = p!?

Wie kommen denn diese w oder c Wärme-Einheiten zur Höhe eines Zoll? Es war ja $\frac{w.mS}{2a}$ die Zahl der Wärme-Einheiten oder Pfunden (denn das ist bei Hrn. K. gleich bedeutend), welche einen Zoll hoch gehoben werden?!

Der Hr. Professor ist nur etwas confus geworden, indem er etwas schon Gesagtes in einer neuen unklar gedachten Weise darstellen wollte. Denn was er nun mit w bezeichnet und Wärmemenge nennt, ist nichts anders, als was er vorher mit c bezeichnet und Druck in Pfunden genannt hat, und die Gleichung (b) ist genau die erste der obigen Gleichungen (a). Neu ist nur die Entdeckung, daß dieser Druck c, welcher nur den Weg 2a zu machen hatte, plötzlich einen Weg von 1 Zoll zurücklegt, weil $\frac{cmS}{2a}$ die Kraft ist, die eine Verlängerung von 1 Zoll hervorbringen würde!?

Ich möchte doch den Unsinn sehen, welcher mit einem solchen mathematisch-physikalischen Gallimathias nicht bewiesen werden könnte! Es ist freilich auch ein verwünschter Zufall, daß die so herausgewundene Arbeit einer Wärme-Einheit mit dem von Joule gefundenen mechanischen Wärme-Aequivalent so nahe übereinstimmt.

Wie groß ist denn nun die wirkliche Arbeit, welche die Wärme durch die Ausdehnung eines festen Körpers leistet? Geben wir diesem Körper die Form eines Würfels von 1 Decimeter Seite und sey wie oben a die Längen-Ausdehnung durch die Wärme zwischen $0^0$ und $100^0$, und $\delta$ die mechanische Verlängerung desselben durch 1 Kilogr. Zugkraft. Dieser Würfel wird, um die Größe x gestreckt, einem Zug $\frac{x}{\delta}$ Kilogr. das Gleichgewicht halten, und dieser Zug wird auch das Aenderungsgesetz der Arbeit seyn, welche erfordert wird, um die Dehnung x hervorzubringen, in Bezug auf die Dehnung x selbst als unabhängige Veränderliche genommen. Für die Arbeit K, welche erfordert wird, um die Längenausdehnung a hervorzubringen, hat man also den Werth

$$K = \int_0^a dx \cdot \frac{x}{\delta} = \frac{a^2}{2\delta} \text{Decim. Kilogr.} = \frac{a^2}{20\delta} \text{Met. Kil.}^{56}$$

---

[56] Um den Cylinder des Hrn. Prof. Kupffer um 1 Zoll zu dehnen, ist also nur die Arbeit $\frac{1}{2\delta}$ oder $\frac{1}{2}p$ Zoll-Pfund nothwendig.

Diese Arbeit leistet aber die Wärme, welche der Würfel aufnimmt, und welche 100 mS der gewöhnlichen metrischen Wärme-Einheiten (wodurch 1 Kil. Wasser um 1° C. erwärmt wird) beträgt, dreimal, weil sie den Würfel nach drei Richtungen ausdehnt. Bezeichnen wir also die Arbeit, welche eine solche Wärme-Einheit bei der Ausdehnung leistet, in Meter-Kilogrammen ausgedrückt mit A, so hat man

$$c) \qquad 100\,m\,S\,A = \frac{3\,a^2}{20\,\delta}, \quad A = \frac{3\,a^2}{2000\,m\,S\,\delta},$$

und man überzeugt sich leicht, daß diese Gleichung homogen ist, wenn man die Seite des Würfels = n Decim. annimmt; denn dieser nimmt dann 100 mS $n^3$ Wärme-Einheiten auf, und dehnt sich um na Decimeter aus; die Zugkraft von 1 Kilogr. dehnt ihn um $\frac{n\delta}{n^2} = \frac{\delta}{n}$ Decimet.; man hat also

$$A = \frac{3\,n^2\,a^2}{2000\,m\,S\,n^3\,\frac{\delta}{n}} = \frac{3\,a^2}{2000\,m\,S\,\delta}$$

wie vorher.

Berechnen wir darnach A für Eisen und Glas, indem wir für jenes die Werthe: $\delta = 0{,}000000005$, $a = 0{,}001182$, $m = 0{,}11379$, $S = 7{,}55$, für dieses die Werthe $\delta = 0{,}000000009975$, $a = 0{,}000861$, $m = 0{,}177$, $S = 2{,}45$ zu Grunde legen, so finden wir

für Eisen $A = 0{,}487$ Meterkil.,
„ Glas $A = 0{,}257$ „

Die Arbeit, welche demnach die Wärme-Einheit durch die Ausdehnung dieser Körper an und für sich leistet, ist sehr gering; es leuchtet aber ein, daß sie viel größer werden kann, wenn diese Ausdehnung dazu angewendet wird, einen Druck hervorzubringen oder eine Last zu heben.

Zur Berechnung einer solchen Arbeit fehlen übrigens die nothwendigen Gegebenen, namentlich der Coefficient für die Ausdehnung eines stark belasteten Stabes.

Warum aber, um die mechanische Wirkung der Wärme kennen zu lernen, seine Zuflucht zu festen Körpern nehmen, wo diese Wirkung immer eine einseitige ist. Warum nimmt man nicht trockne atmosphärische Luft, für welche alle Größen so genau bestimmt sind, und bei welcher uns gar kein Hinderniß entgegensteht, die ganze Arbeit zu ermitteln, welche die Wärme durch Ausdehnung zu leisten im Stande ist?

Denken wir uns einen durch die Wärme unveränderlichen Cylinder, dessen Querschnitt Q Quadratmeter beträgt, bis zu einer Höhe h Meter

mit trockner Luft von $0^0$ und 0,76 Meter Spannung gefüllt und durch einen genau passenden Kolben, dessen Gewicht gerade dem Druck einer Atmosphäre gleich sey, also 10330 . Q Kilogr. betrage und der sich ohne Reibungswiderstand verschieben lasse, von einem darüber befindlichen vollkommen leeren Raum abgesperrt. Wird diese Luft auf $1^0$ C. erwärmt, so dehnt sie sich, weil das Gefäß unveränderlich ist, nur in die Höhe aus und die ganze aufgenommene Wärme wird zu dieser Ausdehnung verwendet, durch welche der Kolben um 0,003665 . h Meter gehoben, also eine Arbeit von

$$0{,}003665 \,.\, 10330 \,.\, Q\,h \text{ Meter-Kilogr.}$$

geleistet wird. Die specifische Wärme dieser Luft von constanter Spannung ist nach Regnault

$$0{,}2377,$$

ihr ursprüngliches specifisches Gewicht ist 0,0012987; folglich beträgt die von derselben aufgenommene Wärmemenge

$$1{,}2987 \times 0{,}2377 \,.\, Q\,h$$

metrische Wärme-Einheiten; und eine Wärme-Einheit leistet hier eine Arbeit von

$$\frac{0{,}003665 \,.\, 10330}{1{,}2987 \,.\, 0{,}2377} = 122{,}6 \text{ Meter-Kil.},$$

also nur $\frac{1}{3}$ von dem sogenannten mechanischen Wärme-Aequivalent der HHrn. Mayer und Joule. Man wird sich auch leicht überzeugen, daß diese Arbeit dieselbe bleibt, wenn man dem Kolben das doppelte oder n fache Gewicht gibt, wodurch die eingeschlossene Luft, wenn ihre Temperatur constant bleibt, auf den Raum $\frac{1}{n}\,Q\,h$ zusammengedrückt wird, vorausgesetzt, daß der Ausdehnungscoefficient und die specifische Wärme der Luft von n Atmosphären Spannung dieselben bleiben wie für Luft von 1 Atmosphäre.

Unsere besten Dampfmaschinen verbrauchen für 1 Pferdekraft per Stunde $1\frac{1}{2}$ Kil. guter Steinkohlen; nimmt man nun an, daß von 1 Kil. solcher Kohlen nur 5500 Wärme-Einheiten an das Wasser im Kessel abgegeben werden, und daß die in der Maschine verlorne Arbeit $\frac{2}{3}$ von der nutzbaren Arbeit beträgt, so erhalten wir, 75 Meter-Kil. per Secunde für 1 Pferdekraft gerechnet,

für 8250 Wärme-Einheiten 450000 Meter-Kil. Arbeit
1 " $54\frac{1}{2}$ "

also nahe $\frac{3}{7}$ der oben berechneten.

Schließlich noch die Bemerkung, daß die obige Betrachtung nicht zu Gunsten derjenigen spricht, welche von der Ansicht ausgehen, daß wenn die Wärme eine Arbeit leiste, sie als Wärme verschwinde und in Arbeit verwandelt werde. Denn die ausgedehnte Luft besitzt noch alle ihr mitgetheilte Wärme, wenn sie die Arbeit von 122 Meter-Kilogr. geleistet hat; es ist also für diese Arbeit gar keine Wärme verzehrt worden, und dasselbe ist der Fall, wenn man einen Dampfcylinder mit ganzer Füllung arbeiten läßt und von einer Abkühlung durch den Cylinder Umgang nimmt. Jene Ansicht beruht hauptsächlich auf der Vorstellung, daß die Wärme nur in Bewegung bestehe; mit dieser Vorstellung dürfte es aber nicht nur sehr schwer seyn, die Erscheinungen der Wärmecapacität und der gebundenen Wärme genügend zu erklären; sie scheint mir selbst ganz und gar unvereinbar mit den Erscheinungen der Wärmeleitung, namentlich mit der Erfahrung, daß alle Körper, selbst die sogenannten besten Leiter nur ein sehr geringes Leitungsvermögen für die Wärme besitzen und das geringste vielleicht gerade der Luft zukommt, welche die strahlende Wärme, d. i. die offenbar als Bewegung sich äußernde Wärme am besten fortpflanzt, endlich daß man einen Körper um so länger warm erhalten kann, mit je schlechteren Leitern man ihn umgibt. Soll die innere Bewegung eines Körpers, gleichviel ob sie in einer Bewegung der Stofftheilchen selbst, oder der diese umgebenden Aether-Atmosphären besteht, um so länger fortdauern, je mehr man ihn mit andern Stoffen umgibt, welche eine ähnliche Bewegung nur schwer anzunehmen vermögen? Meine Mechanik sträubt sich einstweilen noch gegen die Bejahung dieser Frage und daher auch gegen die Annahme obiger Vorstellung, daß die Wärme nur in Bewegung bestehe.

Augsburg, den 15. Juni 1855.

---

## XCIV.

## Die Eisenbahnwagen-Achsenbüchsen der Patent-Achsenbüchsen-Gesellschaft zu London.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, März 1855, S. 267.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die beiden Haupterforderniße einer guten Eisenbahnwagen-Achsenbüchse, eine dauerhafte Reibungsoberfläche vorausgesetzt, bestehen in der

vollständigen Zurückhaltung der vom Schmierbehälter abgegebenen Schmiere, auf dem Achsschenkel, und in der vollständigen Abhaltung des Staubes von der Büchse und Achse. Die große Ersparung, welche man erzielt, wenn das Oel in gehöriger Berührung mit der Reibungsoberfläche des Achsschenkels erhalten wird, läßt sich hinreichend nachweisen durch genaue Vergleichung des Verbrauchs von Oel bei den gewöhnlichen Achsbüchsen und bei den verschiedenen verbesserten Formen derselben, welche so verschlossen sind daß gar kein Oel herausfließen kann. Nicht minder bedeutend sind die Vortheile, welche durch Abhaltung alles Staubes von den Reibungsoberflächen erlangt werden, indem dadurch die Reibung und die Abnutzung der Theile außerordentlich vermindert werden. In den offenen und unbedeckten Büchsen wird das Oel einfach über den Schenkel gegossen und entweicht dann schnell, so daß nur wenig zurückbleibt, um die Reibung zu vermindern; der Staub nimmt den Platz des Oeles ein und vergrößert dann nothwendig die Reibung und Abnutzung. In einer zweckmäßig eingerichteten Büchse sind hingegen die Bedingungen des Aufgebens und des Verbrauchs der Schmiere ganz andere. Das Schmiermittel wird nur in solcher Quantität auf die sich reibenden Oberflächen gebracht, daß bloß eine dünne Schicht darauf haften bleibt; diese Oelschicht wird aber fortwährend unterhalten und wirklich verbraucht, so daß nichts davon ablaufen kann. Eine so dünne Oelschicht genügt aber auch zu einem vollkommenen Schmieren, denn alle dicken Massen von öligen Stoffen sind verwerflich, weil sie stets sandige Theilchen aufzunehmen suchen. Werden nun noch entsprechende Vorsichtsmaßregeln angewendet, um das Eindringen des Staubes möglichst zu vermeiden, so ist der höchste Grad der Ersparung und die beste Wirkung gesichert.

Zur Beförderung dieser bedeutenden ökonomischen Resultate wurde neuerlich unter der Benennung „Patent-Achsenbüchsen-Compagnie" ein Unternehmen gegründet, welches den Zweck hat, Achsenbüchsen einzuführen, die vollkommen öl- und staubdicht sind. Die Einrichtung dieser Büchsen ist eine Combination mehrerer patentirten Erfindungen dieser Art, welche von der Gesellschaft erworben sind.

Fig. 1 bis 8 zeigen drei Modificationen von derartigen Achsbüchsen, welche von der Compagnie geliefert werden. Fig. 1 ist ein Längendurchschnitt einer Achsbüchse, welche auf den Schenkel einer Eisenbahnwagen-Achse paßt, und zwar im Betriebe dargestellt. Fig. 2 ist eine Ansicht von der innern oder hintern Fläche derselben Büchse, welche den Deckel oder Schild von der hintern Seite, die Achse aber im Querdurchschnitt zeigt. Fig. 3 ist ein äußerer Aufriß des Schildes allein. Der wirkliche

Schmierbehälter, welcher jede beliebige Form haben kann, hat einen geneigten Federdeckel A, durch den das Oel eingegossen wird; die punktirten Linien B bezeichnen die Löcher oder Canäle, durch welche dasselbe auf den Schenkel und in das Messingfutter gelangt. Der untere Durchschnitt der Büchse ist mit Schwamm oder einem sonstigen elastischen Material C ausgefüllt, so daß das Oel oder jede Fettsubstanz von demselben angesogen und dann als eine sehr dünne Schicht auf den Achsschenkel aufgetragen wird. Da die Oeffnung der Büchse an ihrem äußern Ende fest verschlossen ist, so kann gar kein Oel daselbst entweichen, und am andern Ende derselben bildet der senkrechte Schild D einen hermetischen Verschluß. Dieser Schild — dessen Anordnung und Material den Hauptpunkt der neuen Büchse bildet — besteht aus Papiermaché oder aus rauher, wohlfeiler Pappe. Er wird gegen Verschiebungen zur Seite, durch die Nuthen bei E, welche an dem Ende der Büchse angegossen sind, an seinem Platz festgehalten. Die Abnutzung des Büchsenfutters und das daraus folgende Sinken der Büchse hat daher keine störende Einwirkung auf den Schild, welcher auf der Schulter des Schenkels auf dessen innerer Seite angebracht ist und so dicht sitzt, daß sich die Achse gut darin bewegen kann; oben und unten hat der Schild ebenfalls Spielraum. Man kann zwar den Schild aus verschiedenen Materialien anfertigen, allein gute Pappe oder Papiermaché verdienen den Vorzug, sowohl wegen ihrer Wohlfeilheit, als auch wegen Leichtigkeit, genauem Anschluß und Dauerhaftigkeit. Man macht ihn rings um die Oeffnung dicker, damit er daselbst dem Achsschenkel eine größere Tragfläche darbietet. Aus den angegebenen Gründen ist die Abnutzung zwischen Achse und Schild, den einzigen Theilen, bei denen eine gegenseitige Reibung stattfinden kann, sehr unbedeutend, und wenn letzterer gut und ganz passend angefertigt worden ist, so hat er auch eine sehr lange Dauer.

Fig. 4 ist ein Längendurchschnitt von einer etwas veränderten derartigen Achsbüchse, Fig. 5 eine entsprechende innere Endansicht und Fig. 6 ein Querdurchschnitt der Büchse.

Bei dieser Büchse gelangt das Oel durch den tiefen Canal A, welcher mit einem Federdeckel versehen ist, in eine kleine Schale, von dieser in einen größern Behälter D und aus diesem durch sechs Oeffnungen in dem Futter B zum Achsschenkel. Diese Löcher sind mit Schwamm oder einem sonstigen porösen Material ausgefüllt; auch wird ein großes Stück Schwamm C in einer Vertiefung über dem Behälter festgehalten. Auf diese Weise wird eine sehr gleichförmige und mäßige Verbreitung des Oeles zwischen den sich reibenden Theilen bewirkt, und mittelst der Schwämme wird das-

selbe gewissermaßen auch filtrirt, so daß es sehr rein zum Achsschenkel, den es befeuchten soll, gelangt. Das messingene Futter ist mittelst eines Schwalbenschwanzes in den obern Theil der Achsbüchse eingelassen, wie man am deutlichsten aus Fig. 5 ersieht; das Futter wird von vorn eingeschoben und dann wird die ganze Büchse mit dem Deckel E, welchen man aufschraubt, verschlossen. Außer den Vorsichtsmaßregeln, die sich auf die Filtration beziehen, war man auch besorgt, jede schwerere sandige Materie zurückzuhalten, indem die obern Oelbehälter über D mit Rändern versehen sind und sich daher Sandkörner niedersetzen können. Zu beiden Seiten sind am untern Theil der Büchse, bei F, kleine Behälter angebracht, welche das von der Achse abgelaufene Oel aufnehmen; dieselben enthalten, so wie die Räume darüber, Schwämme, die als Vertheiler dieses Oeles wirken. Alles nicht verbrauchte und auf dem Boden der Büchse gesammelte Oel (Fig. 4), kann hier wieder herausgenommen und neuerdings oben aufgegeben werden. Der Schild, welcher den Abfluß des Oels auf der innern Seite verhindert, befindet sich bei G; er hat dieselbe Einrichtung wie der vorhergehende, besteht aus Pappe oder Holz und wird von Nuthen aufgenommen, wie es oben beschrieben wurde.

Fig. 7 ist eine äußere Endansicht und Fig. 8 ein Querdurchschnitt von einer, von der vorhergehenden nur wenig verschiedenen Büchse. Hier fällt das Oel aus dem obern Behälter durch die beiden Seitencanäle A und erreicht die Achsoberfläche unter dem Futter B. Dieses ist schwalbenschwanzartig in die Büchse eingelassen und hat oben und unten gleiche Flächen, so daß, wenn die untere abgenutzt ist, die obere nach unten gekehrt werden kann.

Das Entweichen des Oels auf der hintern Seite wird durch einen metallenen Schild C verhindert; derselbe ist mit zwei parallelen, senkrechten Nuthen versehen, die über ein Paar schwalbenschwanzartig geformter Stifte D greifen und den Schild auf solche Weise festhalten, daß sich derselbe in senkrechter Richtung etwas verschieben kann; der Schild wird über die Achse E geschoben.

## XCV.

## Maſchine zur Verfertigung der Keile, welche beim Legen der Eiſenbahnſchienen angewendet werden; von Hrn. Pouillet zu Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, März 1855, S. 168.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Dieſe zu Paris im Betrieb befindliche Maſchine hat den Zweck, auf mechaniſche Weiſe die Keile anzufertigen, welche zum Befeſtigen und Richten der Schienen an ihren Stößen und in ihren Stühlen dienen. Es iſt von Wichtigkeit, daß dieſe Keile aus gutem Holz und von vollkommen gleicher Form und Größe angefertigt werden, daher eine mechaniſche Fabrication derſelben, ſelbſt abgeſehen von der damit verbundenen bedeutenden Erſparniß an Zeit und Arbeitslöhnen, vortheilhaft ſeyn muß.

Die von Hrn. Pouillet conſtruirte Maſchine erfüllt ihren Zweck ſehr gut. Sie zeichnet ſich nicht nur durch ihre Zuſammenſetzung überhaupt aus, ſondern auch durch die Einrichtung des Hauptheils, des Werkzeugs oder Hobels, welcher den Keilen die Form gibt.

Dieſer Apparat iſt in Fig. 11 bis 13 dargeſtellt.

Fig. 11 iſt ein ſenkrechter Querſchnitt der Maſchine;

Fig. 12 iſt ein Längenaufriß;

Fig. 13 iſt ein Grundriß.

Der Apparat beſteht aus einer Gußeiſen-Platte A, welche auf einem Gerüſt B ruht, das durch eiſerne Bänder c zuſammengehalten wird. Auf der Platte ſind die Lager d befeſtigt, auch trägt ſie den Wagen L, welcher zwiſchen den Leiſten g gehalten wird und zwiſchen denſelben mittelſt des Hebels h verſchoben werden kann, um den hölzernen Keil i unter die Eiſen k eines runden Hobels l zu bringen. Dieſer Hobel iſt auf einer Welle m befeſtigt, die ihrerſeits in den Lagern d liegt und ihre rotirende Bewegung von einem über die Rolle n gehenden Laufriemen erhält.

Gegen die Enden der Welle m treten Druck- und Stellſchrauben.

Der Keil i wird auf dem Wagen L durch zwei Klauen feſtgehalten; die eine derſelben iſt feſt, während die andere von einer Druckſchraube bewegt werden kann, was mit Hülfe eines kleinen Schwungrades geſchieht.

Der Hebel h iſt an einer Welle befeſtigt, welche zwei Zwiſchenhebel enthält, die den Wagen L bewegen.

Der Hobel l hat vier Eisen k, die an dem Körper desselben mit Schrauben befestigt sind.

Die Hobeleisen sind am untern Theil ausgehöhlt, so daß die obere Fläche des Keils die verlangte convexe Form erhält.

Die Maschine wirkt auf nachstehende Weise:

Der Keil wird vorher mittelst einer Circularsäge in Gestalt eines vierseitigen Prismas zugeschnitten. Darauf legt man ihn zwischen die Klauen des Wagens L, welche ihn festhalten; dann bringt man ihn mittelst des Hebels h unter die Einwirkung des Hobels l, welcher den Wagen vorrückt, und die Eisen k geben dem Keil vermöge ihrer gekrümmten Gestalt die convexe Form. Diese Form kann nach Belieben verschieden seyn, und was den Keil betrifft, so unterwirft man ihn, indem man ihn umkehrt, der Einwirkung zweier Maschinen wie die beschriebene, die jedoch verschiedene Hobel haben, so daß die obere und die untere, oder die innere und die äußere Fläche des Keils verschieden werden.

Mit Hülfe dieser Maschine kann man dem Keil ganz die Form des Raumes geben, den er zwischen Schiene und Stuhl ausfüllen soll, und dieß ist sehr wichtig, denn das Festkeilen ist eine derjenigen Arbeiten bei dem Bau und der Unterhaltung der Eisenbahnen, welche die größte Sorgfalt und Genauigkeit erfordern; sie trägt wesentlich zur Festigkeit und Vollkommenheit der Bahn bei.

---

## XCVI.

## Apparat zum Entschweißen, Waschen und Entfetten der Wolle, welchen sich L. Chr. Köffler zu Rochdale, am 31. Jan. 1854 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, März 1855, S. 151.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Die für das Verspinnen zu entschweißende Wolle kommt in einen geschlossenen Behälter, welcher von einem besonderen Behälter aus mit der zur Entschweißung dienenden Auflösung gefüllt wird. Mittelst Dampf treibt man nun die Flüssigkeit durch die Wolle und wieder in ihren ursprünglichen Behälter zurück. Hierauf preßt man auf ähnliche Weise Wasser durch die Wolle. Um nun auch das Oel zum Einfetten zu ap-

pliciren, läßt man das Wasser, womit die Wolle getränkt ist, durch eine darüber befindliche Oelschichte verdrängen.

Fig. 30 stellt den zu diesen Proceduren dienenden Apparat im senkrechten Durchschnitte dar. Auf dem Gestell a befindet sich ein an beiden Enden geschlossener Behälter b, welcher am Boden mit einer durchlöcherten Platte c versehen ist. In diesem Behälter befindet sich ein durchlöcherter Kolben d, dessen Stange durch eine Stopfbüchse tritt und an ihrem oberen Ende mit einer Kette und Rolle verbunden ist, mittelst deren er nach Belieben gehoben oder niedergelassen werden kann. Eine an dem Boden des Behälters b befindliche Oeffnung steht mit einer Röhre e in Verbindung, welche mit einem Hahn f versehen ist und aufwärts nach einem Behälter g führt, der die reinigende Flüssigkeit enthält. Der Boden dieses Behälters steht durch eine mit Hähnen i, j versehene Röhre h mit dem Inneren des Behälters b in Verbindung. Eine andere durch den Hahn m verschließbare Röhre l führt aus einem Wasserbehälter in die Röhre h. Eine dritte mit einem Dampfkessel in Verbindung stehende Röhre führt gleichfalls in die Röhre h; sie ist mit einem durch einen Hahn p verschließbaren Seitenrohr o versehen. Das Oel, womit die Wolle eingefettet werden soll, befindet sich in einem kleinen Behälter q, aus dem es in die Röhre h fließen kann; der Hahn r dient zur Regulirung des Zuflusses. Auf dem Gestell a ist eine Luftpumpe A von gewöhnlicher Construction gelagert, aus welcher die Luft durch das Ventil s und die Röhre t in den oberen Theil des Behälters b getrieben werden kann. Die Wolle wird nach abgenommenem Deckel, den man sodann wieder aufsetzt, auf den durchlöcherten Boden c des Behälters b geschichtet und der Kolben d darüber gedeckt. Die Hähne f, i, o, r, m sind geschlossen, der Hahn j dagegen offen, so daß die entschweißende Flüssigkeit in den Behälter b auf den Kolben d fließen kann, dessen siebartige Löcher die Flüssigkeit über die Oberfläche der Wolle vertheilen. Wenn auf diese Weise eine hinreichende Quantität Flüssigkeit eingefüllt ist, so wird der Hahn j geschlossen und die Luftpumpe in Bewegung gesetzt. Die durch letztere in den Behälter b gepreßte Luft treibt nun die Flüssigkeit durch die Wolle in die Röhre e und von da in den Behälter g zurück. Ist dieses geschehen, so wird der Hahn j wieder geöffnet, neue Flüssigkeit in den Behälter b gelassen, die Luftpumpe in Thätigkeit gesetzt und die nämliche Operation so oft wiederholt, als man es nothwendig findet. Nach vollbrachter Reinigung der Wolle wird der Hahn j geschlossen und mittelst Oeffnens des Hahns m Wasser zugelassen; durch den Hahn f läßt man dieses wieder abfließen; zur Beförderung dieses Ausflusses kann die Luftpumpe wieder in Thätigkeit gesetzt werden. Die Größe des Luftdruckes

in dem Behälter B läßt sich zu jeder Zeit mittelst des Manometers B untersuchen. Zur Beseitigung jeder Gefahr ist noch ein Sicherheitsventil angebracht. Anstatt des Luftdrucks kann man auch Dampfdruck anwenden; dieses gilt jedoch nur für die Fälle, wo man sich zum Entschweißen keines Alkali's bedient, weil sonst der Wasserdampf schädlich wirken würde. Die zum Entschweißen dienende Flüssigkeit kann in dem Behälter g durch ein System von Dampfröhren oder auf sonstige Weise erwärmt werden.

Nach dem Ablassen des Spülwassers befindet sich die Wolle in einem ziemlich comprimirten Zustande. Es wird nun so viel Wasser in das Gefäß eingelassen, daß dasselbe die Wolle vollständig bedeckt, und darauf das Oel durch Oeffnen des Hahnes r zugeführt; die Hähne i, j, m, o werden geschlossen. Auf die Oberfläche des über dem Wasser schwimmenden Oels wird mittelst der Luftpumpe ein Druck ausgeübt, welcher das Wasser durch den geöffneten Hahn f hinaustreibt. Das Oel durchdringt nun die ganze Masse der Wolle ganz gleichförmig. Das starke Bestreben des Oels, sich mit der Wolle zu vereinigen, verursacht daß das Wasser ohne Zurücklassung merklicher Spuren sich entfernt, und die Wolle wird für die Vorarbeiten des Spinnens trocken genug.

---

## XCVII.

## Apparat zum Färben, Waschen und Bleichen der Zeuge, welchen sich W. E. Newton zu London, einer Mittheilung zufolge, am 7. Januar 1854 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, März 1855, S. 156.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Bei diesem Apparat wird der zu färbende Zeug über die Fläche eines siebartig durchlöcherten hohlen Cylinders weggeführt. Die Farbebrühe gelangt in den Cylinder und wird aus demselben in feinen Strahlen durch den dicht gegen die Cylinderfläche gedrückten Zeug gepreßt, wobei sie die in den Poren des Zeugs enthaltenen Luftbläschen verdrängt und die ihrer Einwirkung ausgesetzten Theile vollkommen sättigt.

Fig. 29 stellt den zum Färben, Waschen und Bleichen dienenden Apparat im senkrechten Längendurchschnitt dar. a ist das Maschinengestell; b der mit der Färbebrühe — wenn es sich ums Färben handelt — ge-

füllte Behälter; c der Trog, worin diese Operation vor sich geht; d ein in geeigneter Höhe angeordneter Behälter; f eine Druckpumpe, welche die färbende Flüssigkeit aus dem Behälter b durch die Röhre g in den Behälter d hebt. h ist ein hohler durchlöcherter Cylinder, dessen Löcher dergestalt angeordnet sind, daß die Löcher einer Reihe den Zwischenräumen einer andern gegenüberliegen; i eine Röhre, welche die Färbebrühe aus dem Behälter d in das Innere des Cylinders h leitet; b*, c*, d* Hähne, deren Zweck unten angegeben wird.

Der Cylinder h hat im Allgemeinen eine feste Lage, doch läßt er sich so drehen, daß seine Löcher oben oder unten zu liegen kommen. Durch diesen Cylinder geht eine mit einem Wischer und einer Kurbel versehene Stange, um den Cylinder von Fasern, welche die Sieblöcher verstopfen könnten, zu reinigen. k, l, m, o sind Leitwalzen, über welche sich der Zeug bewegt. Das Reservoir d, aus welchem die Flüssigkeit in den Cylinder h gelangt, sollte wo möglich in dem oberen Stockwerk des Gebäudes angeordnet seyn; dann würde die Druckpumpe lediglich dazu dienen, die Flüssigkeit in den Behälter d zu heben. Der Hahn d* der Röhre n, welcher die Verbindung zwischen den Röhren g und i herstellt, ist alsdann zu schließen, die Hähne b*, c* dagegen sind zu öffnen. Die Flüssigkeit gelangt daher frei durch die Röhre i in den Cylinder h und tritt durch die Löcher desselben unter einem der Höhe des Behälters entsprechenden Drucke aus. Soll die Flüssigkeit dagegen von der Druckpumpe direct in den Cylinder h gepreßt werden, so öffnet man den Hahn d* und schließt die Hähne b* und c*, worauf die Flüssigkeit durch die Seitenröhre n in die Röhre i tritt. In diesem Falle ist an der Röhre g ein Windkessel und zur größeren Vorsicht gegen einen übermäßigen Druck ein Sicherheitsventil anzubringen. Der Trog c ist mit einer Röhre versehen, um die durch den Cylinder gegangene Färbebrühe wieder in den Behälter b zurückzuführen; in gewissen Fällen ist es nöthig die Flüssigkeit auf diesem Wege durch ein Sieb, welches Fasern und dergleichen Unreinigkeiten zurückhält, laufen zu lassen. Der in die Maschine geleitete Zeug nimmt seinen Weg über die Walze o, von da unter der Walze l hinweg über den Cylinder h, dann unter der Walze m hinweg über die Walze k und tritt endlich aus der Maschine.

## XCVIII.

## Maschine zum Ausrüsten oder Appretiren des gefärbten Seidengarns, welche sich Edward Briggs, Fabrikant zu Castleton bei Rochdale, am 12. April 1854 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, April 1855, S. 307.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Fig. 25 stellt die Maschine zum Ausrüsten des gefärbten Seidengarns im Aufriß, Fig. 26 im Grundrisse dar.

a ist eine Spule, welche das zu behandelnde Garn enthält; b ein Oehr, durch welches das Garn seinen Weg nach der Walze c nimmt. Diese Walze hat eine Seitenbewegung, um die Bildung von Rinnen auf ihrem Umfange zu verhüten, und rotirt in einem Behälter, welcher mit Wasser gefüllt ist, wodurch das Garn angefeuchtet wird, bevor das Sengen mittelst Gasflammen erfolgt. Von der Walze c läuft das Garn über die Walze d, dann durch die Gasflamme unter die Walze e, und um die letztere herum wieder durch die Gasflamme uud unter die Walze d. Die Walzen d und e sind, wie der Grundriß zeigt, mit mehreren Rinnen versehen; das Garn kann daher so oft, als man will, durch die Gasflamme geleitet werden. f ist der Gasbrenner, dessen Löcher in schräger Richtung gebohrt sind, damit die Gasflammen einander kreuzen. Auf diese Weise erhält man eine klare blaue Flamme, durch welche der Faden seinen Weg nimmt. Da es beim Sengen von Garn, welches in zarten Farben gefärbt ist, von großer Wichtigkeit ist, daß sich kein Rauch oder sonstige vom Gas herrührende Unreinigkeiten an das Garn setze, so befindet sich über jedem Brenner eine kurze Röhre g, welche von der Hauptröhre h hervorragt, worin mittelst eines Ventilators oder auf sonstige Art ein luftverdünnter Raum erzeugt wird. Auf diese Art wird die Flamme aufwärts gezogen und die Verbrennung befördert, während der etwa entstehende Rauch sogleich abgeleitet wird.

Von der Walze e läuft der Faden über die Walze i, welche sich mit größerer Geschwindigkeit als das Garn bewegt, damit die nöthige Reibung entsteht; auch diese Walze erhält eine Transversalbewegung, damit sich auf ihrem Umfange keine Rinnen bilden können. Von da bewegt sich der Faden über die Leitwalze j und wickelt sich auf die Spule k auf, welche durch Gewichte oder Federn gegen die Frictionswalze l gedrückt

wird. Räder und Rollen zum Betrieb der verschiedenen Walzen sind in der Abbildung nicht angegeben, indem sich diese nach der Eigenthümlichkeit des zu behandelnden Garns richten, und ohnedieß jeder Mechaniker dieselben ohne weiteres wird anbringen können. Das Instrument m hat der Apparat mit andern Sengemaschinen gemein; es ist ein Spalt, durch welchen der Faden seinen Weg nimmt; dasselbe hat den Zweck, den Brenner zur Seite zu bewegen, wenn der Faden durch einen Knoten oder eine sonstige Unregelmäßigkeit, welche nicht durch den Spalt geht, aufgehalten werden sollte; zugleich wird auch die Spule k von der Frictionswalze l abgehoben. Diese seitliche Bewegung des Brenners und die Hebung der Spule werden auf die nämliche Weise, wie bei gewöhnlichen Sengemaschinen, bewerkstelligt.

Die gefüllten Spulen werden in die in Fig. 27 im Aufriß und Fig. 28 im Grundriß dargestellte Maschine gebracht. Von der Spule k lauft der Faden durch das Oehr t über die Anfeuchtwalze o, welche eine Transversalbewegung erhält, dann über die Leitwalze p, um die festen Cylinder q, welche mit Rinnen von verschiedener Größe versehen sind und mittelst Dampf geheizt werden. Diese Cylinder haben den Zweck, die Feuchtigkeit zu verdampfen und dem Faden einen Glanz zu geben. Von da lauft der Faden über die Leitwalze r und dann durch den Reiber s. Letzterer besteht aus zwei oder mehreren zusammengedrehten Strängen irgend eines Faserstoffes, zwischen welchen der Faden durch die zwischen der belasteten Spule u und der Walze w statt findende Reibung hindurchgezogen wird. Die Walze w wird mittelst Dampf geheizt. Der Reiber s wird durch die an die Säule $s^3$ befestigten Träger $s^1$ und $s^2$ gehalten. Mit Hülfe einer Schraube und Mutter lassen sich die Stränge des Reibers verdichten und auflockern, je nach dem erforderlichen Grade der Reibung.

Die beiden Heizcylinder lassen sich einander nähern und von einander entfernen, so daß das Garn eine größere oder geringere Reibung an ihnen findet. Die Reibung zwischen der Spule u und der Walze w muß groß genug seyn, um das Garn von der Spule k ab und durch die verschiedenen Theile der Maschine ziehen zu können. Dieser Zug des angefeuchteten Fadens um die geheizten festen Cylinder und durch den Reiber s hat den Zweck, die nöthige Spannung und Reibung zu erzeugen und dadurch dem Faden Rundung und Glanz zu ertheilen.

# XCIX.

## Verfahren zur Gewinnung des Zuckers aus den Runkelrüben, von Hrn. Cail zu Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1855, S 104.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Um den Saft oder den Zucker aus den Runkelrüben zu gewinnen, wendet man hauptsächlich zweierlei Verfahrungsarten an: mechanischen Druck, oder Aussüßung der (frischen oder getrockneten) Rüben.

Das wesentlichste Hinderniß bei letzterm Verfahren bestand immer in der Geneigtheit des Rübensaftes zum Gähren, sowohl während seines Aufenthalts in den Rüben als auch in den Apparaten.

Das von Hrn. Cail vorgeschlagene Verfahren gestattet nach seiner Versicherung, unter Vermeidung der Nachtheile des Aussüßens, die allgemeinen Vortheile dieses Processes anzuwenden. Er sagt:

„Die Unreinheit des Saftes, welcher durch Maceration in der Kälte oder bei gewöhnlicher Temperatur aus den frischen, in Scheiben oder in Würfeln zerschnittenen Rüben gewonnen wurde, und selbst desjenigen Saftes welcher durch Pressen der zu Brei zerriebenen Rüben erhalten wurde, rührt von den fremdartigen Stoffen her, die mit dem aufgelösten Zucker aus dem Zellgewebe der Runkelrübe fließen, hauptsächlich aber von dem vegetabilischen Eiweißstoff, der in großer Menge in dieser Pflanze vorhanden ist. Diese Substanzen sind die wirksamste Ursache der Gährung, welche der Saft erleidet, sobald er aus den Rüben extrahirt ist, denn der reine Zucker zersetzt sich nicht leicht."

„Bei allen Macerationsprocessen der frischen Runkelrüben verfährt man stets so, daß man die in Scheiben oder Würfel zerschnittene Rübe unmittelbar in kaltes oder warmes Wasser wirft; der vegetabilische Eiweißstoff, welcher bei der angewendeten Temperatur von 40 bis 50° C. vollständig (?) im Wasser löslich ist, verbreitet sich daher in der gebildeten Zuckerlösung. Um nun diesen Eiweißstoff abzuscheiden, muß man zu der Reinigung des Saftes schreiten, wozu man ihn mit Kalk läutert, der alsdann nur mittelst des so kräftig wirkenden Beinschwarzes wieder aus dem Saft entfernt werden kann."

Bei dem Verfahren des Hrn. Cail bringt man den in der Runkelrübe enthaltenen vegetabilischen Eiweißstoff durch ein vorläufiges Sieden

mit Dampf zum Gerinnen, und man laugt alsdann die gedämpften Rüben mit kaltem oder lauwarmem Wasser aus. Auf diese Weise wird der in der Runkelrübe enthaltene Eiweißstoff unauflöslich gemacht, und das nachher hinzukommende Wasser nimmt den Zucker ohne den Eiweißstoff auf. Nach dieser Methode erhält man daher einen sehr reinen Saft, dessen Läuterung sehr leicht ist und der sehr wenig Schaum gibt. Man braucht daher auch nur sehr wenig Kalk anzuwenden.

Zur Ausführung dieses Processes bedient sich der Erfinder eines ununterbrochen wirkenden Filtrirapparates mit verschlossenen Gefäßen, welcher in Fig. 20 und 21 dargestellt ist.

Dieser Apparat besteht aus verschlossenen blechernen Gefäßen (Filtern), in welche man die in kleine Stückchen oder Scheiben zerschnittenen frischen Rüben wirft; nachdem sie damit gefüllt sind, läßt man am Boden eines jeden Gefäßes einen Strom von Hochdruckdämpfen einziehen, der sich in der Masse verbreitet, sie von unten nach oben durchdringt, erwärmt und sich dann verdichtet. Wenn der Dampf den obern Theil des Filters erreicht hat, was man mittelst eines dort angebrachten Hahnes, durch den er entweichen muß, erkennen kann, so ist das Kochen (Dämpfen) vollendet; man sperrt alsdann den Dampfzufluß ab und läßt in den obern Theil des Filters einen starken, kalten oder warmen Wasserstrom gelangen, der die Runkelrüben umgibt, indem er das Filter anfüllt. Nachdem das Filter voll ist, öffnet man den Abflußhahn am Boden desselben und es entsteht nun ein Wasserstrom von oben nach unten, wodurch die Masse der in dem Gefäß enthaltenen Rüben ausgewaschen oder ausgesüßt wird.

Man kann mehr oder weniger dichten Saft erhalten, indem man die Flüssigkeit von einem Filter auf das andere übergehen läßt; ein Satz von sechs Filtern ist vollkommen hinreichend.

Fig. 20 ist ein äußerer Aufriß des Apparates, der hier nur mit drei Filtern, statt sechs, gezeichnet ist, da die drei letzten eben so construirt sind.

Fig. 21 ist ein entsprechender Grundriß.

Die verschlossenen blechernen Filter A, A', $A^2$ u. s. w., stehen mittelst Hebern mit einander in Verbindung. Am Boden sind diese Filter mit einem durchlöcherten oder Siebboden versehen, auf dem die Rübenschnitte liegen und durch den der durch das Auswaschen gebildete Saft abfließt.

Zwei Behälter, von denen der eine heißes und der andere kaltes Wasser enthält, sind einige Meter über dem obern Theil der Filter angebracht. Eine Röhre a (Fig. 21) kommt von dem Warmwasserbehälter her, eine andere Röhre b von dem Kaltwasserreservoir. Doppeltwirkende Hähne C vertheilen auf jedem Filter nach Belieben heißes oder kaltes

Wasser, je nachdem man den Hahnschlüssel in der einen oder andern Richtung dreht.

Die Rübenschnitte werden durch die oberen Mannlöcher d eingetragen. Diese Oeffnungen müssen während des Betriebes verschlossen werden. Andere Mannlöcher **D** sind am Boden der Filter vorhanden und dienen zu ihrer Entleerung.

Jeder Heber, welcher von dem Boden des Filters zu dem obern Theil des andern geht, ist mit einem Hahn e, e′ versehen, während ein anderer Hahn $e^2$ dazu dient, die Verbindung zwischen dem Filter **A** und demjenigen $A^2$, oder überhaupt zwischen dem ersten und dem letzten Filter der Reihe zu unterbrechen.

Jeder Heber ist am untern Theil mit einem Entleerungshahn f, f′ versehen; auch haben die Filter Entleerungshähne g, g′, $g^2$, welche sich in die allgemeine Entleerungsröhre h öffnen.

Endlich haben die Filter am Boden Hähne j, durch welche der Dampf eingelassen wird, und Hähne k am Deckel, durch welche der Dampf ausströmt.

Betrieb des Apparates. — Die Filter **A** ꝛc. werden mit Runkelrüben, die in Würfel oder Scheiben zerschnitten worden sind, gefüllt, und es werden alsdann die Mannlöcher d wieder verschlossen. In diesem Augenblick läßt man am Boden mittelst der Hähne j Dampf in die Filter einströmen, und öffnet zu gleicher Zeit die Hähne k, damit der Dampf ausströmen kann, wenn er die Masse der Runkelrüben durchdrungen hat. Sobald aus einem von diesen Hähnen Dampf ausströmt, verschließt man ihn, so wie auch den entsprechenden Hahn j, und das Filter befindet sich nun in dem Zustande um das Waschwasser aufzunehmen.

Nachdem das erste Filter **A** auf diese Weise vorbereitet ist, läßt man durch den obern Theil Wasser hineingelangen, warmes oder kaltes, je nach dem gewählten Verfahren; das Filter füllt sich mit Wasser, welches die Rüben umgibt und den Zucker daraus auflöst.

In der Regel hat die durch Aufguß auf das erste Filter erlangte Flüssigkeit nicht die hinreichende Dichtigkeit um zum Verkochen benutzt werden zu können. Statt sie alsdann durch den Hahn g abzulassen, öffnet man den Hahn e, der dem großen Heber entspricht, und dann geht die von dem ersten Filter **A** herrührende zuckerige Flüssigkeit in das Filter **A′** über; sollte die Flüssigkeit, nachdem sie durch beide Filter gegangen ist, noch nicht die erforderliche Dichtigkeit haben, so läßt man sie auf das dritte Filter gelangen u. s. f., bis der geeignete Dichtigkeitsgrad erlangt worden ist.

Um die Dichtigkeit der Flüssigkeit, nachdem sie durch ein Filter gegangen ist, zu probiren, zieht man eine gewisse Menge derselben durch die Hähne f ab, von denen für jeden Heber einer vorhanden ist. Zeigt sich die Flüssigkeit hinreichend dicht, so öffnet man einen Hahn g und der Saft begibt sich in den Sammelbehälter. Auf das erste Filter A strömt fortwährend Wasser, damit der in diesen Rüben enthaltene Zuckerstoff gänzlich ausgezogen wird; dasselbe geht aus dem ersten in das zweite, dritte ꝛc. Filter über. Wenn die Rüben in dem ersten Filter gänzlich entzuckert sind, so verschließt man den Hahn, durch welchen das Wasser herbeikommt, öffnet den Hahn für das nächste Filter, dessen Rüben dann ebenfalls erschöpft werden, u. s. f.

Die Rübenrückstände werden durch die Mannlöcher D aus dem Filter genommen und durch frische ersetzt.

Die Eigenthümlichkeit des hier beschriebenen Verfahrens besteht einzig in dem Kochen der Rüben mit Dampf, ehe sie mit Wasser ausgewaschen oder entzuckert werden.

---

## C.

## Apparat zur Regulirung der Dampfzuführung aus Dampfkesseln, von Nathan Thompson zu New-York; patentirt in England am 30. Juni 1854.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, März 1855, S. 204.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Dieser Apparat dient zur Verminderung und Absperrung der Dampfzuführung, wenn das Wasserniveau im Kessel zu tief sinken sollte; mit diesem Apparat steht auch eine Vorrichtung in Verbindung, welche die mangelhafte Wasserspeisung anzeigt. Zu dem Ende wirkt ein im Dampfkessel angebrachter Schwimmer auf ein Drosselventil und schließt dasselbe vollständig, wenn der Wasserstand so tief sinken sollte, daß eine weitere Verminderung desselben ohne Gefahr für den Kessel nicht zulässig ist.

Fig. 9 stellt einen Theil eines mit dieser Verbesserung ausgestatteten Dampfkessels im Durchschnitte, Fig. 10 einen Theil der Dampfbüchse in der äußeren Ansicht dar. a ist ein Schwimmer, welcher auf den zweiarmigen Hebel b wirkt, dessen anderes Ende durch eine Stange d mit

einem Hebelarm e verbunden ist. Letzterer befindet sich an der Achse des Drosselventils f der Röhre g, und diese Achse tritt durch eine Stopfbüchse außerhalb des Kessels und trägt einen in ein Glasgehäuse eingeschlossenen Zeiger, der auf einem Zifferblatte die Lage des Schwimmers und mithin den Wasserstand im Kessel anzeigt. j ist ein Aufhälter, welcher den Hebel b verhindert so hoch zu steigen, daß er den Dampf von der Röhre g ganz absperrt. k ist das gewöhnliche Drosselventil.

---

## CI.

## Rauchverzehrender Apparat des kais. französ. Bergwerksingenieurs Hrn. v. Marsilly.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1855, S. 160.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Den hier zu beschreibenden Herd hat Hr. v. Marsilly neuerlich in einem Dampf-Kesselofen zu Amiens angebracht. Die Haupteinrichtung hat Aehnlichkeit mit dem Herde eines Trockenofens in der Hütte zu Neuberg in Steiermark, welchen Hr. Bergwerks-Oberingenieur Leplay in einer Abhandlung: „Grundsätze, welche die Eisenhüttenwerke mit Holzbetrieb befolgen müssen ꝛc." beschrieben hat, die von C. Hartmann ins Deutsche übersetzt (Freiberg, 1854) und im polytechn. Journal Bd. CXXXI S. 153 erwähnt worden ist. Hr. v. Marsilly hat die ganz richtige Ansicht gehabt, daß dieser zu Neuberg zur Benutzung von Einders oder sogenannten Rostkohks (welche durch den Rost der Flammöfen gefallen) gebräuchliche Rost mehrere der wesentlichen Bedingungen zur Rauchverbrennung vereinige.

Der Herd, um den es sich hier handelt, ist in Fig. 14 und 15 dargestellt; die erstere ist ein senkrechter Längendurchschnitt des Ofens und des Kessels, die zweite ein horizontaler Durchschnitt derselben.

A cylindrischer Kessel; B eine von den Siederöhren; C vordere Abtheilung des Rostes, sogenannter Treppenrost, der aus sechs breiten Eisenstäben oder vielmehr aus sechs gußeisernen Platten besteht, die wie Treppenstufen über einander angebracht sind; D zweite Abtheilung des Rostes, aus sechs gewöhnlichen Roststäben bestehend, die der Quere nach, d. h. senkrecht auf die Achse des Kessels und in derselben horizontalen Ebene wie die letzte Platte des Treppenrostes, liegen.

E,E zur Seite angebrachter Canal mit quadratischem Querschnitt, der sich in der Dicke des Mauerwerks befindet und an der Vorderseite des-

selben ausmündet. Diese Mündung kann durch ein blechernes Register oder durch einen Stöpsel von Ziegelstein verschlossen werden. F, F, F drei unter einander und mit E, E parallele Canäle, in dem Mauerwerk und unter dem Raume angebracht, durch den die Flammen und die Verbrennungsproducte von dem Roste aus nach dem hintern Theil des Ofens strömen, wobei sie unter den Siederöhren durchgehen.

H Raum, in welchem die drei Canäle F, F, F ausgehen; o, o, o, o runde Löcher, durch welche die durch den Canal E, E eingeströmte atmosphärische Luft in den Herd ausströmt, nachdem sie sich in den Canälen F, F, F erwärmt hat; sie vermischt sich in dem Augenblick mit den brennbaren Destillationsproducten der Steinkohle, wo dieselben unter die Siederöhren zu strömen beginnen.

Der Kessel hat 1,03 Meter im Durchmesser und 7,70 Met. Länge; die Siederöhren haben 0,55 Meter Durchmesser und 7,90 Meter Länge; die gesammte Heizoberfläche beträgt 30,64 Quadratmeter und die Räumlichkeit des Kessels 9,613 Kubikmeter. Der Rost hat 1,00 Meter Breite in der Querrichtung und 1,14 Meter Länge in der Richtung parallel mit der Kesselachse. Der Treppenrost besteht aus fünf gußeisernen Platten von 3 Centimet. Dicke und 20 Centimet. Breite; der leere Raum zwischen je zwei Platten des Treppenrostes hat eine Höhe von 3 Cent.; die oberste Platte tritt um 5 Cent. gegen die unmittelbar darunter liegende vor. Der horizontale Theil des Rostes besteht aus fünf schmiedeisernen Stäben von 8 Cent. Höhe, oben 3 Cent. und unten 8 Millimeter Breite. Diese Stäbe bestehen für jede Länge aus zweien und ruhen mit ihren aneinander stoßenden Enden in der Mitte der Breite des ganzen Rostes auf einem Träger. Die oberste Platte des Treppenrostes liegt 0,32 Meter unter den Siederöhren, der horizontale Theil ist aber von diesen 0,64 Met. entfernt.

Die ganze Rostoberfläche übersteigt 1 Quadratdecimet. auf 1 Kilogr. des in der Stunde zu verbrennenden Brennmaterials. Die Summe der Breiten der freien Räume zwischen den Stäben des horizontalen Rostes beträgt 0,11 Met.; die Summe der Breiten der freien Räume bei dem Treppenrost ist = 0,18 Met., zusammen also 0,26 Meter. Die Gesammtlänge des Rostes in der Richtung parallel mit der Achse des Kessels ist 1,15 Met., daher ist die Summe der leeren Räume nahezu ein Viertel von der ganzen Rostoberfläche.

An der Seite des Ofens, in der Ebene des horizontalen Rostes, ist eine Thür angebracht, welche nur dazu dient, die Schlacken von dem Rost wegzunehmen, welche nicht durch die Stäbe gefallen sind.

Der gerade Querschnitt des Canals E, E, durch den man die äußere Luft einführen kann, ist ein Quadrat von 0,11 Met. Seite. Die sechs Löcher o, o, durch welche die Luft in den Herd strömt und die sich 0,12 Meter unter der Feuerbrücke befinden, haben einen rechteckigen Querschnitt von 0,06 Met. Höhe und 0,03 Met. Basis.

Das Resultat der ersten, von Hrn. v. Marsilly gemachten Beobachtungen, ist nachstehendes:

Der Rost ist gewöhnlich auf einer Höhe von 0,10 bis 0,15 Meter mit Brennmaterial bedeckt. Im Augenblick des Schürens stößt der Heizer die Kohle, welche auf der ersten Platte liegt, vorwärts, ersetzt sie durch frisches Brennmaterial und öffnet den Canal E, E, durch welchen die äußere Luft einströmt. In diesem Augenblick entwickelt sich stets etwas Rauch; allein nach einer oder zwei Minuten ist derselbe vollständig verschwunden. Er ist niemals schwarz oder dick, wie der aus den gewöhnlichen Herden bei Benutzung der Steinkohlen von Mons und Denain sich entwickelnde. Zwei bis drei Minuten nach dem Schüren verschließt man die Oeffnung, durch welche die Luft einströmt, und die Esse entwickelt keinen sichtbaren Rauch mehr.

Es wurden auf diese Weise sogenannte Flénu-Kohlen von Mons verbrannt, welche gewöhnlich viel Rauch geben. Auf dem neuen Rost ist dieß auch der Fall, sobald frisch geschürt oder mit dem Feuerhaken in den Kohlen gerührt wird; dieser Rauch dauert aber nur eine bis zwei Minuten. Hr. v. Marsilly ist der Meinung, daß nicht hinreichend Luft einströme oder dieselbe nicht warm genug zur Verbrennung sey. Uebrigens gibt Kohlenklein weniger Rauch als Würfelkohlen, besonders wenn man es etwas befeuchtet und stets viel auf einmal einschürt.

Mit magern Kohlen von Charleroi, und auch mit Flénu-Kohlen von Mons, wenn denselben ein Fünftel trockne Kohlen von Fresnes und Charleroi beigemengt sind, findet keine Rauchentwickelung statt, selbst im Augenblick des Schürens.

Die magern Kohlen von Fresnes verbrennen gut auf diesem Rost und erhalten sich glühend; da sie aber nicht flammen und der Rost von den Siederöhren zu weit entfernt ist, so lassen der Druck im Kessel und die Dampferzeugung sehr schnell nach.

Die Flénu-Kohlen von Mons verbrennen mit einer weit kürzern Flamme, als auf den gewöhnlichen Rosten; diese Flamme verlängert sich nur dann und geht dabei über die Feuerbrücke hinaus, nachdem eben geschürt worden ist. Einige Zeit hernach und nachdem der Rauch verschwunden ist, erreicht die Spitze der Flamme nur die Siederöhren.

Gemenge der Kohlen von Mons mit denen von Fresnes oder Charleroi geben eine noch kürzere Flamme, als wenn man die Steinkohlen von Mons allein anwendet; für solche Gemenge ist der Rost zu weit von den Siederöhren entfernt.

Unreinheit der Kohle ist der Verbrennung nicht so nachtheilig, als in den gewöhnlichen Oefen. Die Schlacken häufen sich unten auf dem Rost oder auf den Platten des Treppenrostes an, ohne daran festzuhängen, weil sich diese Platten wenig erhitzen. Sie verhindern daher auch das Einströmen der Luft durch die Zwischenräume der Platten nicht. Stößt man eine platte Brechstange zwischen zwei solchen Platten hindurch, so kann man sie leicht frei machen, ohne daß Brennmaterial hindurch fällt.

Die Anwendung von Treppenrosten muß für die Brennmaterial-Ersparung günstig seyn, wie die folgenden Versuche des Hrn. v. Marsilly zeigen, bei denen er Kohlen jeder Größe vom Mons'ser Flénu verbrannt hat.[57]

| Datum der Versuche. | Dauer des Versuchs. | Verbrannte Kohle in Kilogramm. | Verdampftes Wasser in Litern. | Mit 1 Kilogr. Kohle verdampftes Wasser in Litern. |
|---|---|---|---|---|
| 8. Januar 1855. | Von 1 Uhr 36 M. bis 5 U. 47' (4 Stunden 11 Minut.) | 395 | 2532 | 6,41 |
| 9. Januar | Von 8 Uhr 5' bis 6 Uhr 45' Abends (10 St. 40 M.) | 960 | 5863 | 6,10 |
| 10. Januar (sehr kalter Tag). | Von 9 Uhr 55' bis 5 U. 15' (8 Stunden 20 Minut.) | 800 | 4673 | 5,84 |

Hr. v. Marsilly wird seine Versuche in veränderter Form fortsetzen.

---

[57] Auch an mehreren Orten in Deutschland hat man mit den Treppenrosten sehr günstige Resultate erlangt; so bei den Dampfkessel-Feuerungen im Bergamtsbezirk Halberstadt, wo man diese Roste neuerlich verstellbar eingerichtet hat, so daß man Brennmaterial (dort Braunkohlen) von verschiedener Form benutzen kann. Man kann mit diesen Rosten selbst die schlechtesten, klarsten Kohlen verwerthen, und hat gegen die frühern horizontalen Roste etwa 30 Proc. erspart. — Gleich gute Resultate hat man auf der preuß. Saline zu Artern in Thüringen mit dortigen Braunkohlen, auf der österreichischen Saline zu Hall in Tirol mit Braunkohlen von Häring und bei der Puddel- und Schweißofenfeuerung zu Buchscheiden in Niederösterreich mit Braunkohlen und Torf erzielt. Man muß sich daher wundern, daß der Treppenrost noch so wenig verbreitet ist. H.

Er glaubt ein besseres Resultat als beim ersten Versuch unter folgenden Umständen erlangen zu können, obgleich dieses schon recht genügend war:

1) wenn die Neigung des Treppenrostes, d. h. die senkrechte Entfernung zwischen den flachen Stäben, vergrößert wird;

2) wenn man die obere Platte hinlänglich breit macht, so daß sie die ganze Ladung des Brennmaterials aufnehmen kann, nachdem man die vorhergehende Steinkohlen-Charge (woraus die flüchtigen Stoffe schon größtentheils entwichen sind) auf die untern Stäbe geschoben hat;

3) durch Vergrößerung der durch den Canal einströmenden Luftmenge während zwei bis drei Minuten nach jedem neuen Schüren, vielleicht auch durch Erhöhung der Temperatur dieser Luft, ehe sie in den Herd strömt.

Die HHrn. Combes und Violette, welche der Société d'Encouragement über die bisher zur Rauchverbrennung angewandten Apparate einen Bericht erstattet haben, bemerken darin noch Nachstehendes über den Marsilly'schen Apparat: „Wir nehmen keinen Anstand zu behaupten, daß die Einrichtung der Treppenroste, welche mit einem horizontalen Theil endigen, in Verbindung mit der Einführung einer hinreichenden Luftmenge während der Momente, die auf das Schüren oder auf das Durchrühren des Brennmaterials auf dem Herde folgen, uns sehr vortheilhaft erscheinen, sowohl hinsichtlich der Möglichkeit, die kleinen Kohlen mit einem sehr geringen Verlust an Cinders zu verbrennen, als bezüglich der Rauchverzehrung. Die von Hrn. v. Marsilly zuletzt vorgeschlagenen Abänderungen der ersten Einrichtung sind gewiß zweckmäßig. Man würde ohne Zweifel eine noch vollständigere Verbrennung rauchenthaltender Producte erlangen, wenn man dieselben nöthigt näher an der Oberfläche der glühenden Kohks durchzugehen, welche den horizontalen Theil des Rostes bedecken, und wenn man alsdann frische, kalte oder erwärmte Luft mitten in diese Producte gelangen läßt. Es würde zu dem Ende genügen, die Mauer, welche den Boden des Herdes bildet, bis zur Berührung mit dem Kesselboden zu erhöhen und in dem Mauerwerk einen viereckigen Canal anzubringen, der dieselbe Breite wie der Rost hat und welcher 0,05 Met. bis 0,10 Met. über der Oberfläche der glühenden Kohks liegt, die den horizontalen Rost bedecken. Dieser Canal, dessen Wände aus feuerfesten Ziegelsteinen bestehen müßten, würde sich nach hinten zu erheben, um in den untern Canal des Kessels auszumünden, d. h. 0,60 bis 0,75 Met. über dem Boden. Die frische Luft müßte beim Schüren oder beim Stören durch zwei viereckige Seitenöffnungen eingeführt werden, welche vor dem horizontalen Theil des

Rostes, etwas über der letzten gußeisernen Platte des Treppenrostes, angebracht sind, und diese Oeffnung würde man 2 oder 3 Minuten nach dem Schüren oder Stören verschließen. Diese von uns vorgeschlagenen Einrichtungen sind auf den Figuren durch punktirte Linien bezeichnet."

---

## CII.

## Ueber die Legirungen des Silbers mit dem Kupfer; von A. Levol.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, April 1855, S. 227.

In einer früher veröffentlichten Abhandlung über die Legirungen des Silbers mit dem Kupfer (polytechn. Journal Bd. CXXX S. 128), habe ich die von mir entdeckte Thatsache mitgetheilt, daß unter den zahllosen Verhältnissen in denen sich beide Metalle vereinigen können, nur ein einziges vorkommt, welches eine vollkommen homogene Legirung liefert. Diese Legirung, oder vielmehr diese chemische Verbindung in bestimmten Proportionen, entspricht der Formel $Ag^3Cu^4$ und enthält:

| | | |
|---|---|---|
| Silber . . . . . | 719 | Tausendtheile |
| Kupfer . . . . . | 281 | „ |

Sie lieferte beim Erkalten nach allen Richtungen homogene Güsse, wie im Kleinen und im Großen angestellte Versuche bewiesen.

In der in Frankreich zur Silbermünze verwendeten Legirung von 900 Tausendtheilen betrug nach meinen Versuchen der im Mittelpunkt einer Kugel gefundene Silbergehalt durchschnittlich 8,83 Tausendtheile mehr, als an der Oberfläche. Dieser Umstand veranlaßt natürlich eine Ungleichheit des Werthes der Münzen; um eine solche zu vermeiden, schlug ich vor, zum Geldprägen die homogene Legirung $Ag^3Cu^4$ zu benutzen, vorausgesetzt, daß ein Mittel, die jetzt angewendete Legirung homogen zu machen (z. B. Zusatz eines dritten Metalls, oder Anwendung von Centrifugalmaschinen), nicht ausfindig zu machen wäre.

In der letzten Zeit erfuhr ich, daß die von mir entdeckte homogene Legirung von 0,719 Silbergehalt besonders die Aufmerksamkeit der holländischen Regierung erregt hatte, welche sich damals (1852) mit Reformen ihres Münzsystems beschäftigte; es wurden im Auftrag derselben in der Münze zu Utrecht Versuche im Großen über die Legirungen von Silber und Kupfer angestellt, welche meine Behauptungen über die homogene

Legirung vollkommen bestätigten, und die holländische Regierung beschloß daher auf einen Bericht der Münzcommission, dieselbe anzunehmen und durch sie die Legirung von 640 Tausendtheilen zu ersetzen, welche das Münzgesetz von 1847 für die groben Sorten der Nationalmünzen in Silber sowohl des Mutterlandes als Holländisch-Indiens vorschrieb; zu der Zeit wo die Versuche zu Utrecht beendigt wurden, waren aber leider nur noch die Münzsorten für Indien herzustellen, diejenigen für das Mutterland waren bereits ganz fertig, und man entschloß sich nicht mehr letztere umzuschmelzen.

Der erwähnte Bericht bestätigt auch, daß die homogene neue Legirung sich für die verschiedenen Operationen des Ausmünzens ganz geeignet erwies, daß sie sich vollkommen strecken, durchschneiden, justiren, weißsieden und prägen ließ, und daß vom 1. August bis zum 31. October 1854 in der Münze zu Utrecht über zehn Millionen Stück von $^1/_4$, $^1/_{10}$ und $^1/_{20}$ Gulden in der homogenen Legirung verfertigt wurden.

---

## CIII.

## Ueber die Legirungen von Gold und Silber, Gold und Kupfer, Silber und Blei; von A. Levol.[58]

Levol hat, wie früher für die Legirungen von Silber und Kupfer (polytechn. Journal Bd. CXXX S. 128), auch für die Legirungen von Gold und Silber, Gold und Kupfer, Silber und Blei untersucht, inwiefern sie nach dem Schmelzen und Erstarren in einer Kugelform von 50 Millimeter Durchmesser der ganzen Masse hindurch dieselbe, oder an verschiedenen Stellen verschiedene Zusammensetzung zeigen.[59] — Von den Legirungen aus Silber und Gold untersuchte er die den Aequivalentverhältnissen $Au_2Ag$, $AuAg$, $AuAg_2$, $AuAg_{10}$ entsprechenden, und fand, daß jede derselben, wenn die Bestandtheile im Schmelzen gehörig gemischt worden waren, nach dem Erstarren in der Form in allen Theilen genau dieselbe Zusammensetzung hatte. Dasselbe war für die Legirungen von Gold

---

[58] Aus dem „Jahresbericht über die Fortschritte der reinen, pharmaceutischen und technischen Chemie, Physik ꝛc. für 1853, von J. Liebig und H. Kopp. Gießen, 1854."

[59] Annales de Chimie et de Physique, 3me série, t. XXXIX p. 163.

und Kupfer der Fall, unter welchen Levol die nach den Aequivalentverhältnissen $Au_4Cu$, $Au_3Cu$, $Au_2Cu$, $AuCu$, $AuCu_2$, $AuCu_{10}$ zusammengesetzten untersuchte (die zwei letzteren Legirungen waren nur durch wiederholtes Umgießen und sorgfältiges Umrühren der geschmolzenen Masse homogen zu erhalten). Nicht aber war dieß der Fall bei den Legirungen von Silber und Blei, wo, im Vergleich mit dem nach dem angewendeten Mengenverhältniß der Bestandtheile sich berechnenden Silbergehalt (in Tausendtheilen angegeben), der an verschiedenen Stellen der in der Kugelform erstarrten Masse gefundene sich folgendermaßen ergab:

| | berechnet | gefunden * | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | oben | unten | neben | in der Mitte |
| $Ag_{10}Pb$ . | 912,5 | 912,5 | 908,0 | 911,25 | 915,25 |
| $Ag_6 Pb$ . | 862,0 | 856,5 | 856,5 | 851,75 | 866,0 |
| $Ag_5 Pb$ . | 839,1 | 835,5 | 841,0 | 838,0 | 859,0 |
| $Ag_2 Pb$ . | 675,9 | 672,5 | 670,5 | 678,2 | 720,0 |
| $Ag\ Pb$ . | 510,5 | 512,5 | 513,5 | 515,25 | 577,5 |
| $Ag\ Pb_2$ . | 342,8 | 340,5 | 340,0 | 347,9 | 349,0 |
| $Ag\ Pb_3$ . | 258,0 | 255,5 | 268,0 | 257,5 | 267,0 |
| $Ag\ Pb_4$ . | 206,8 | 202,0 | 201,5 | 203,4 | 207,0 |
| $Ag\ Pb_{15}$ ** | 65,0 | 63,25 | 66,5 | 66,6 | 73,5 |
| $Ag\ Pb_{20}$ . | 49,4 | 46,0 | 46,0 | 44,6 | 46,5 |
| $Ag\ Pb_{100}$ . | 10,3 | 10,0 | 10,0 | 9,9 | 9,75 |

* Oben, unten, neben (für den letzteren Fall im Mittel aus mehreren Versuchen) nahe an der Oberfläche der Metallkugel. — ** Nach ruhigem Abkühlen dieser Legirung in einer Uförmigen Glasröhre war sogar der Silbergehalt in der Biegung nur 26,5 Tausendtel, während er am Ende des einen Schenkels auf 101,5, am Ende des andern Schenkels auf 84,0 stieg.

Die Legirung $Ag_{10}Pb$ ist ziemlich weiß, im Bruche grau, wenig hämmerbar. Die Legirung $Ag_6Pb$ ist platinfarben, im Bruch feinkörnig, und verändert sich an feuchter Luft rasch. Die Legirung $Ag_5Pb$ ist graulich-weiß, im Bruche grau, zieht sich (wie auch die beiden vorhergehenden Legirungen) beim Erstarren stark zusammen, wird an der Luft erhitzt violettblau, und gibt nahe bis zu ihrem Schmelzpunkte erhitzt eine blumenkohlartige Masse, in welcher 83,1 Proc. Silber, 13,5 Bleioxyd, 2,3 Blei gefunden wurden. Die Legirung $Ag_2Pb$ ist ziemlich ductil, bläulichgrau, wird durch feuchte Luft und Schwefelwasserstoff rasch angegriffen, schmilzt nahe bei Kirschrothglühhitze.

# CIV.

## Ueber eine neue Verbindung von Gold und Queckſilber; von Hrn. T. H. Henry.

Aus dem Philosophical Magazine, Juni 1855, S. 458.

Wenn man Gold mit einem großen Ueberſchuß von Queckſilber behandelt, ſo entſteht eine ſtöchiometriſche Verbindung, welche in dem Queckſilber aufgelöst bleibt, aus dem ſie ſich jedoch bisweilen in kryſtalliniſcher Form abſondert; durch mechaniſche Mittel, z. B. Preſſen in Gemsleder, kann dieſe Verbindung faſt gänzlich vom überſchüſſigen Queckſilber befreit werden. Dieſes feſte Amalgam kryſtalliſirt in vierſeitigen Säulen und enthält 6 Th. Gold auf 1 Th. Queckſilber (!); es iſt in der Wärme ſchmelzbar (L. Gmelin's Chemie, Bd. III S. 694). [60]

Das durch das Gemsleder gedrungene überſchüſſige Queckſilber enthält jedoch ſtets Gold, von einer Spur bis zu 10 Gran im Pfund. Bei metallurgiſchen Proceſſen zur Gewinnung des Goldes iſt es von Wichtigkeit, den Betrag desjenigen Goldes zu beſtimmen, welches im flüſſigen Theil des Queckſilbers zurückbleibt, und bei meinen Verſuchen um die beſte Methode hiefür zu ermitteln, entdeckte ich das nun zu beſchreibende neue Amalgam.

Letzteres erhält man am leichteſten, wenn man 1 Th. Gold in 1000 Th. Queckſilber (beiläufig 7 Grains in 1 Pfd. avoirdupois) auflöst, die Löſung durch Gemsleder preßt, und das Queckſilber (des flüſſigen Theils) in verdünnter Salpeterſäure bei gelinder Wärme auflöst. Die Verbindung bleibt in Form vierſeitiger Säulen von ſtarkem Metallglanz zurück, welche man mit Salpeterſäure kochen kann, ohne daß eine Zerſetzung erfolgt, und welche mehrere Monate der Atmoſphäre ausgeſetzt, nicht matt werden. Beim Erhitzen ſchmelzen ſie nicht, liefern aber einen Sublimat von metalliſchem Queckſilber, welcher bei meinen Verſuchen ſtets unter 12

---

[60] Der Verfaſſer hat in der betreffenden Stelle in Gmelin's Chemie das Verhältniß zwiſchen Queckſilber und Gold verwechſelt und ſie überdieß mißverſtanden, indem ſich Gmelin's Angabe auf die Darſtellung des kryſtalliſirten Goldamalgams bezieht, nicht auf deſſen Zuſammenſetzung, welche er aus Verſehen anzugeben unterließ. Man findet aber in faſt allen Lehrbüchern der Chemie erwähnt, daß das Goldamalgam im kryſtalliſirten Zuſtand oder als teigige Maſſe (nach Bergmann's Verſuchen) aus nahezu 2 Th. Gold und 1 Th. Queckſilber beſteht, alſo aus gleichen Atomen beider Metalle. A. d. Red.

Procent betrug; die Form der Krystalle blieb unverändert, ihr Glanz verminderte sich wenig, und der Rückstand bestand aus reinem Gold. Dieß würde einer Verbindung von 4 Atomen Gold mit 1 Atom Quecksilber entsprechen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Au . . . . . | 197 × 4 = | 788 | oder | 88,74 |
| Hg . . . . . | 100 | 100 | | 11,26 |
| | | 888 | | 100,00 |

## CV.

## Verfahrungsarten zur Aufbereitung der beim Puddeln und Frischen des Roheisens abfallenden Schlacken, behufs ihres Verschmelzens in Hohöfen; von F. Crace Calvert, Professor der Chemie zu Manchester.

Patentirt in England am 18. August 1854.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Juni 1855, S. 539.

Mein Zweck ist die Erzeugung einer besseren Qualität von Roheisen (und folglich von Stabeisen) aus den beim Puddeln und Frischen abfallenden Schlacken. Das gewöhnliche Verschmelzen dieser Schlacken über Hohöfen besteht darin, daß man sie entweder für sich allein, oder mit Eisenerz versetzt, aufgibt, ohne jeden Vorbereitungsproceß, ausgenommen daß man sie bisweilen vorher in Haufen röstet. Die Folge ist, daß sie beim Heruntergehen im Hohofen bald zum hellen Rothglühen und in Fluß kommen, worauf sie sich mit den verschiedenen Materialien, woraus die Beschickung des Hohofens besteht, mischen. Ein Theil dieser Schlacken, welcher auf Erz oder Kohks fällt, kommt aber nicht in Fluß und wird daher nach und nach in den Schmelzraum gelangen; begreiflicherweise müssen aber diese Schlacken, wenn sie sich mit dem flüssigen Roheisen mischen, dessen Qualität benachtheiligen, weil sie hauptsächlich aus kieselsaurem Eisenoxydul, Schwefeleisen und Phosphoreisen bestehen.

Damit die Kieselerde, der Schwefel und der Phosphor mit dem erzeugten Roheisen nicht in Berührung kommen können, muß man also jene Schlacken in einen Zustand versetzen, wobei sie vollkommen flüssig werden. Dieser Zweck läßt sich durch eine der drei folgenden Verfahrungsarten erreichen.

Erstes Verfahren. — Es besteht darin, die Frischschlacken mittelst des gewöhnlichen Pochwerks in ein grobes Pulver zu verwandeln und sie dann mit der Hälfte ihres Gewichts gelöschtem Kalk zu versetzen, der zu einem dicken Teig angemacht ist. Diese Masse wird gut gemischt und dann zu Ziegeln von geeigneter Größe geformt, welche man nach dem Trocknen auf der Gicht des Hohofens aufgibt. Man kann aber auch die aus Kalk und Schlacke bestehenden Ziegel nach dem Trocknen in einem besondern Ofen rösten (was bisweilen nicht zu umgehen ist) und sie dann mit dem gewöhnlichen Erz auf der Gicht des Hohofens aufgeben.

Zweites Verfahren. — Es besteht im Rösten oder Oxydiren der Eisenschlacken, bevor sie mit gelöschtem Kalk gemischt werden. Dieses Rösten der Schlacken kann nach zweierlei Methoden bewerkstelligt werden.

Die erste Methode besteht darin, die Schlacken in feines Pulver zu verwandeln und dasselbe in einen Röstofen zu geben, wie man ihn für die Kupfererze anwendet; während des Erhitzens bis zum dunklen Rothglühen wird das Pulver gut umgerührt, um das darin enthaltene metallische Eisen und Eisenoxydul in Oxyd zu verwandeln, das Silicium in Kieselerde, die Phosphormetalle in phosphorsaure Salze und den Schwefel in schweflige Säure. Nachdem das Pulver die helle Rothglühhitze erreicht hat und keine schweflige Säure mehr gebildet wird, zieht man es aus dem Ofen und vermischt es mit gelöschtem Kalk, um es auf oben angegebene Weise zu verwenden.

Die zweite Methode besteht darin, die Schlacken in kleine Stücke zu zerschlagen und dieselben mit einem kleinen Zusatz von Kohle in einen Ofen zu bringen, dessen vier Wände zahlreiche Löcher in den Seiten haben, so daß die Luft frei einziehen kann; durch dieselben Löcher werden die gerösteten Schlacken auch ausgezogen. Ein solcher Röstofen wird wie ein gewöhnlicher Kalkofen betrieben; man gibt nämlich die mit einem kleinen Verhältniß von Kohle versetzten Schlacken ohne Unterbrechung an der Gicht auf, während die gerösteten Schlacken am Boden durch die daselbst befindlichen Oeffnungen ausgezogen werden. Die so gerösteten Schlacken werden auf beschriebene Weise mit gelöschtem Kalk behandelt.

Drittes Verfahren. — Die Frischschlacken werden zu Pulver zermahlen, das man in Oefen bringt, die mit dem Hohofen vermittelst langer Canäle in Verbindung stehen, in welche man die aus der Gicht des Hohofens entweichenden flüchtigen Producte ableitet. Sollten die gepulverten Schlacken durch diese Gichtgase nicht so stark erhitzt werden, daß letztere auf die Bestandtheile der Schlacken wirken können, so müßte man sie durch directes Erwärmen auf die dunkle Rothglühhitze bringen; die

Eisenoxydul-Silicate werden dann zersetzt und es bildet sich metallisches Eisen. Nach beendigter Operation zieht man die reducirten Schlacken heraus und läßt sie erkalten. Dieselben werden dann wieder zu Pulver zermahlen und auf oben angegebene Weise mit gelöschtem Kalk behandelt.

---

## CVI.

## Analyse und Darstellung einer Legirung zu Compositionsfeilen; von Professor A. Vogel jun.

Zum Auftragen von Polirroth auf kleinere Metallgegenstände bedient man sich bekanntlich dünner Compositionsfeilen von silberweißer Farbe, eine Legirung von verschiedenen Metallen. Sie finden besonders Anwendung in den Werkstätten der Uhrmacher zum Poliren von Stahlzapfen ꝛc., wie überhaupt um kleineren Theilen von Stahl die tiefschwarze Politur zu verleihen, welche an einzelnen Theilen der Taschenuhren bekannt ist.

Ein hiesiger Techniker übergab mir eine solche Feile mit dem Ersuchen, deren Zusammensetzung zu bestimmen, um hiernach wo möglich diese Metallfeilen selbst herzustellen, da sie hier (in München) nicht im Handel vorkommen, sondern nur bisweilen von Handlungsreisenden, wahrscheinlich aus Genf, zu hohem Preise gekauft werden können.

Die zur Untersuchung übergebene Metallfeile, 6″ lang und 5‴ breit, war von gelblich weißer Farbe, spröde, unter dem Hammer zerspringend und von zackigem Bruche.

Die qualitative Analyse ergab die Composition aus Kupfer, Zinn, Zink und Blei zusammengesetzt.

Die nach bekannten Methoden ausgeführte quantitative Analyse ergab das Metallgemisch in folgenden Mengen legirt:

| | |
|---|---|
| Kupfer . . . . | 64,4 |
| Zinn . . . . | 17,6 |
| Zink . . . . | 8,0 |
| Blei . . . . . | 8,6 |
| | 98,6 |

In runden Zahlen ausgedrückt, geben diese procentigen Werthe das Verhältniß der vier Metalle wie folgt:

| | |
|---|---|
| Kupfer . . . . | 8 Theile |
| Zinn . . . . | 2 „ |
| Zink . . . . | 1 Theil |
| Blei . . . . | 1 „ |
| | 12 Theile |

Nach diesen Quantitätsverhältnissen suchte ich die Legirung durch Zusammenschmelzen der vier Metalle nachzubilden. Sie schmelzen in einem hessischen Tiegel im Windofen unter einer Borardecke, und liefern im geschmolzenen Zustande eine Masse, welche die Lehmform gut ausfüllt. Wegen der Sprödigkeit der Legirung ist es schwierig sie mit der Feile zu behandeln; es ist daher am besten, die Metallstangen auf einem mechanischen Schleifstein abzuschleifen, wodurch man ihnen leicht die für den einzelnen Fall nothwendige Gestalt und die zweckmäßigsten Flächen geben kann.

Die nach obiger Analyse dargestellten Compositionsfeilen sind, wie die damit angestellten zahlreichen Proben erwiesen haben, in ihrer Brauchbarkeit mit dem zur Untersuchung übergebenen Muster vollkommen identisch.

Diese Compositionsfeilen sind hier bisher das Pfund zu etwa 5 fl. verkauft worden. Nach den Preisen, wie die zur Legirung gehörenden Metalle im Kleinen von hiesigen Metallhandlungen bezogen werden können, berechnet sich der Preis der Legirung nach meiner Darstellung, schon in Formen gegossen und abgeschliffen, zu 1 fl. 12 kr. das Pfund.

Jeder der sich mit Metallarbeiten beschäftigt, erkennt die Wichtigkeit eines Gegenstandes, welcher wie der vorliegende das Auftragen von Polirmitteln, eine in der Technik so häufig vorkommende Manipulation, zum Zwecke hat, indem es eine bekannte Thatsache ist, daß die Unterlage oder überhaupt das Medium, mittelst dessen ein Polirmittel auf einen Gegenstand aufgetragen wird, nicht nur nicht gleichgültig, sondern für die Erreichung des Zweckes von großer Bedeutung ist. Es scheint, daß man auf empirischem Wege, durch Erfahrung und fortgesetztes Probiren zu dieser Legirung gelangt ist, die dem Zwecke in ausgezeichneter Weise entspricht.

Meine bisherigen Versuche haben gezeigt, daß eine unbedeutende quantitative Aenderung der Legirung auf deren Brauchbarkeit einen wesentlichen Einfluß ausübe.

Durch Anfertigung und Vergleichung einer größeren Reihe von Legirungen, eine Arbeit, die in meinem Laboratorium seit einiger Zeit im

Gange ist, dürfte es vielleicht gelingen, deren Brauchbarkeit für den entsprechenden Zweck in genauen Zahlenwerthen kennen zu lernen.

Es erscheint kaum wahrscheinlich, daß die betreffenden Techniker fernerhin diese Metalllegirung mit unverhältnißmäßig hohen Kosten von dem Auslande beziehen werden, da, wie ich gezeigt habe, dieselbe um den vierten Theil des bisherigen Preises entweder ganz leicht von jedem selbst dargestellt oder von Metallgießern auf Bestellung angefertigt werden kann.

---

# Miscellen.

## Bemerkungen über einige Eisengießereien in Birmingham.

Der königl. preuß. Hütteninspector Stentz zu Torgelow sagt hierüber in der preußischen Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen, 1855, 1. Lief., Nachstehendes:

Die London-works, den HHrn. Henderson, For und Comp. gehörig, haben sich durch die Lieferung der Eisenconstructionen für das Industrieausstellungsgebäude in London, die sich durch besondere Haltbarkeit und Zierlichkeit auszeichneten, sehr vortheilhaft bekannt gemacht und die dadurch allgemein hervorgerufene gute Meinung durch alle ihre Arbeiten, so wie durch ihre Einrichtungen, ihre Förmerei und Schmiederei, und ihre Hülfsmaschinen bestätigt.

Die Gießerei besteht aus einigen Flammöfen und zwei großen und einem kleinen Cupolofen, letztere mit einer Form von etwa 9 Zoll Durchmesser, und einem fast gar nicht gepreßten Winde, der durch einen Ventilator erzeugt wird. Formsand, der in Quetschmaschinen zubereitete Lehm und die in beiden hergestellten Gußwaaren, die außer in Maschinentheilen und Baugußwaaren, auch in Kaminen und andern Gegenständen zum häuslichen Gebrauch bestehen, sind sehr gut. Die Kamine werden auf einer einfachen Drehvorrichtung mit Steinen ausgeschliffen; eben so geschieht dieß Abschleifen bei Säulenöfen und andern runden Gegenständen.

Die Anfertigung von Geschirren hat hier, wie in andern Hütten und Gießereien, in neuerer Zeit bedeutend abgenommen, indem selbst die emaillirten und verzinnten Gußeisengeschirre durch die Blechgeschirre aus dem Gebrauch verdrängt sind, welche letztere größere Haltbarkeit mit bedeutend geringerm Gewicht verbinden.

Ein großer Krahn bewegt sich in Eisenbahnen über die ganze Hütte, während zugleich kleinere Krahne in hinreichender Anzahl vorhanden sind, um sowohl die schweren, großen Formkasten, als die für große Stücke oft angewendeten großen Gießpfannen mit Leichtigkeit zu bewegen

Unter den Hülfsmaschinen zeichnet sich eine Drehbank mit 18 Fuß großer Scheibe aus; außerdem sind Drehbänke von jeder Gattung vorhanden, so auch eine einfache Maschine zum Falten des Eisen- und Zinkbleches zur Dachdeckung.

Bei andern Maschinen wird häufig die directe Wirkung des Wasserdruckes einer hydraulischen Presse angewendet. So werden die Radfelgen zu Eisenbahnwagenrädern mit Wasserdruck, der auf zwei Keile einwirkt, gleichmäßig gebogen, um in die Sandformen für die gußeisernen Naben eingelegt zu werden.

Es war unmöglich in der, als beste Gießerei für Hartwalzen berühmten Atlas foundry Zutritt zu erlangen, und auch in der, dem Rufe nach zweiten Hartwalzen-Gießerei:

der Gießerei von Georg Jones, wurde diese Fabrication als ein Geheimniß betrachtet. Namentlich war es die Construction eines Flammofens mit doppeltem Gewölbe, der zum Einschmelzen des Roheisens diente, den man sorgfältig

jeder Beobachtung zu entziehen suchte. Ebenso verschwieg man die Mischung der verschiedenen Roheisensorten, wovon nach Mittheilung eines Arbeiters die Güte der Walzen allein abhängig ist; es nannte dieser Arbeiter eine Mischung aus Waleser- und Staffordshire-Roheisen, doch wußte er das Nähere nicht anzugeben. Die Kapseln zeigten nichts Eigenthümliches. Der Preis der Hartwalzen war auf 26 Pfd. St. pro Tonne, oder $8^{11}/_{12}$ Thlr. für den preuß. Centner angesetzt.

Beim Abgusse von Stabeisenwalzen mit Kalibern wurden die Eingüsse in verschiedenen Höhen angesetzt, um recht reine Kaliber in jeder Höhe zu erhalten.

Wasserleitungsröhren und lange sehr dünne Dachrinnen wurden von guter Beschaffenheit geliefert, während Gitter und dergl. durch ihre bedeutende Schwere und Geschmacklosigkeit auffielen.

---

## Praktische Anwendungen der Ausdehnung des Gußeisens durch Erhitzung.

Die Altenauer Eisenhütte unweit Clausthal hat einen Hohofen, der nur taugliches Eisen für die etwa mit 50 Mann belegte Gießerei zu liefern braucht, ohne Rücksichtsnahme auf das nicht zu vergießende Eisen, welches granulirt und an die Oberharzer Silberhütten abgegeben wird und als Granulireisen von keiner besonderen Eigenschaft zu seyn braucht. Die halbirte Beschaffenheit des Gußeisens, vorzüglich hervorgerufen durch das Verschmelzen von Magneteisenstein, Bohnerz ꝛc., eignet sich bekanntlich zum Guß von Poteriewaaren am besten, welche hier seit länger als 30 Jahren in den verschiedensten Größen, Façons ꝛc. angefertigt werden und auf dem Markte wegen ihrer Vorzüglichkeit bekannt sind. Zu diesen Waaren gehören auch Streich- und hohle Plätteisen. Außerdem liefert die Gießerei Röhren, ferner Gegenstände für die Eisenbahnen und Geschosse aller Art für die Artillerie.

Mit der Abgabe von hohlen Plätteisen ist auch eine solche von zugehörigen gußeisernen Bolten verbunden, die erfahrungsmäßig viel kleiner gegossen werden als es die Höhlung der Plätteisen anfänglich erlaubt, weil sie beim Erhitzen sich ausdehnen — hier quellen genannt — und von der Hausfrau verwünscht werden, wenn dieses in dem Maaße geschieht, daß sie nicht mehr für die Eisen passen; der Schmied muß dann Bolten von Schmiedeeisen anfertigen, weil dieses die Eigenschaft des Quellens nicht besitzt. Ein praktischer Nutzen von dieser Eigenschaft wurde auch hier (wie in Oesterreich) beim Gusse der Kanonenkugeln (m. s. Seite 72 in diesem Bande des polytechn. Journals) zu erzielen gesucht. Man legte die zu klein ausgefallenen Kugeln in den Wind-Erhitzungsapparat des Hohofens und erreichte den Zweck der erwünschten Ausdehnung, wobei jedoch der Uebelstand eintrat, daß die Oberfläche mit rothem Eisenoxyd überzogen war. Dieser rothe Anflug ließ sich so schwer von den Kugeln abputzen, daß man es vorzog lieber neue Kugeln zu gießen, als mühsame Reinigung auszuführen. Nachdem ich nun mit großer Freude in dem vorhin beregten Aufsatze gelesen, daß die Kugeln, welche Hr. Hüttenmeister Schmollik zu gleichem Zwecke glühen ließ, eine blaue und reine Oberfläche gezeigt, so wurden sogleich einige von den gegenwärtig für die hannover'sche Artillerie in Arbeit befindliche Kugeln in einem Kohlenfeuer geglüht, wie es Hr. Schmollik vorschreibt. Die ersten Kugeln, welche ohne Abschluß der Luft erkalteten, bekamen ebenfalls eine rothe Oberfläche; dagegen erhielten die darauf folgenden, welche unter einer Decke von Kohlenklein erkalteten, einen graublauen Anflug von Eisenoxyd-Oxydul und brauchten nicht weiter geputzt zu werden. Ich muß also Hrn. Bergrath Rochel für die Veröffentlichung der betreffenden Notiz um so mehr dankbar seyn, da ich von derselben bei gleichen Gegenständen direct Nutzen ziehen kann.

Eine anderweitige praktische Anwendung von der Eigenschaft des Gußeisens beim Erhitzen zu quellen, mache ich oft bei Beantwortung der Frage, welche von den Käufern der Kochgeschirre an mich gerichtet wird, wie diese am besten zum Weißkochen der Speisen zu präpariren seyen?

Dieses wird am leichtesten erreicht, wie vielfache Erfahrung gezeigt, wenn der leere Topf ungefähr $^1/_2$ Stunde auf einem Kohlenfeuer geglüht, dann mit Fett (eine Speckschwarte genügt schon) eingerieben und zur Sicherheit diese Procedür zwei- oder dreimal wiederholt wird. Die Beschaffenheit des Eisens, ob gaar oder halbirt,

spricht hierbei auch mit, und berühre ich diesen Punkt noch einmal durch eine weitere unten auszusprechende Frage. Beim Glühen des Topfes quillt derselbe in allen seinen Theilen (wird poröser oder lockerer) und nimmt das Fett begierig auf, und erst wenn ein Topf gehörig vom Fett durchdrungen ist, kann er weißkochen.

Die Eigenschaft des Quellens von erhitztem Eisen macht sich in der Praxis oft unangenehm bemerklich; so an zu eng gelagerten Roststäben; hier z. B. bei den horizontal liegenden Röhren des Wind-Erhitzungsapparates, die mit ihren Muffenenden festgemauert sind, während der mittlere Theil derselben frei liegt und stets von der Hohofenflamme getroffen, bald quillt und schließlich senkrecht platzt. (Denkt man sich die Röhren von Schmiedeeisen hergestellt, so würden dieselben, bei Verhütung einer Biegung nach der Seite, das Gemäuer trotz Anwendung des größten Widerstandes dennoch auseinandertreiben.) — Was nun die wissenschaftliche Erörterung dieses Gegenstandes betrifft, so sollte die einfache Erklärung der Eigenschaft des Gußeisens, beim Glühen sich auszudehnen, ohne nach dem Erkalten wieder auf das frühere Volumen zurückzugehen, in folgender Art wohl genügen:

Wird ein Stück Schmiedeeisen und ein Stück Roheisen erhitzt, so können beim Erkalten dieser Stücke die Theile (Atome, Lamellen) des ersteren sich ungehindert wieder zusammenziehen und das ganze Stück nimmt sein früheres Volumen wieder an; während beim Roheisen die einzelnen Eisentheilchen sich ebenfalls wieder zusammenziehen werden, wogegen aber die Kohlentheilchen (Atome) unverändert bleiben und sich nicht zusammenziehen, so daß hierdurch ein lockerer Zusammenhang von Kohle und Eisen oder eine Volumenvermehrung bedingt ist.

Wie werden sich aber die verschiedenen Eisensorten, ob gaar, halbirt und weiß, bei ihrer linearen Ausdehnung (die nach Hrn. Bergrath Rochel 0,00833 circa $^1/_{125}$ beträgt) unter einander verhalten? — Quensell, k. hannoverscher Hüttenmeister zu Altenau. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1855, Nr. 23.)

---

## Ein Kunstgriff beim Härten; von Ph. Rust, k. Salinen-Inspector zu Dürkheim.

Die meisten, besonders die gröberen verstählten oder stählernen Werkzeuge und Geräthe, welche nur an einem Theile ihres Körpers (der Spitze, Schneide oder Bahn ꝛc. ꝛc.) oder auch an zweien hart zu seyn brauchen, werden wie bekannt, in der Regel so gehärtet, daß man nur eben diesen Theil in der Härteflüssigkeit ablöscht, und die hinterhalb in der Masse noch verbleibende Hitze benützt, um die richtige Anlauffarbe hervorzubringen, d. h. das gehärtete Ende zu tempern.

Hiebei geschieht es nun, wie wohl die meisten Feuerarbeiter wissen, nicht selten, daß das gehärtete Ende einen oder mehrere Sprünge — sogenannte Härtrisse — bekommt, wodurch die Brauchbarkeit des Werkzeuges beeinträchtigt wird, oder gar aufhört. Es kommt hiebei nicht allein auf die Sorte des Stahles, von welchem mancher ganz besonders zu Härtrissen geneigt ist, sondern auch sehr viel auf die Form des gehärteten Gegenstandes an; jemehr die übrige Masse desselben jene des gehärteten Theiles überwiegt, je dünner und ausgedehnter zugleich dieser, d. h. je länger und schwächer die Schneide ist, welche an einem Werkzeug von starkem Körper sich befindet, desto eher erfolgen gewöhnlich Sprünge, und diese ziehen sich nicht selten in beiläufig paralleler Richtung mit der Schneide durch den ganzen gestählten Theil, so daß selbe meist nach kurzem Gebrauch, manchmal schon vorher, sich lostrennt; dieß geschieht zuweilen freiwillig und mit einiger Gewalt, so daß nach dem Härten ein Stück der Schneide eine Strecke weit wegfliegt.

Der physikalische Grund der Erscheinung des Reißens beim Härten ist unschwer aufzufinden. Der Stahl erleidet beim Abkühlen eine merkliche Zusammenziehung, wird zugleich spröde und ist bei seiner verhältnißmäßig sehr geringen Masse nicht im Stande, den Körper des außer dem Wasser befindlichen noch glühenden Theiles nach sich zu ziehen, d. h. eben so stark zu comprimiren. Die hieraus entstehende Spannung wird, wenn die Resistenz des ungehärteten Theiles die Elasticitätsgränze des gehärteten übersteigt, nothwendig Risse erzeugen, deren Platz oder Lage theils durch den Ort der geringsten Cohärenz, theils durch die Stelle des größten Wider-

standes, theils endlich durch die Richtung jener Zone bedingt wird, wo im Körper während des Härtens die größten Temperaturdifferenzen am nächsten beisammen lagen.

Diese Risse werden daher am häufigsten entstehen, wenn zu dem gehärteten Ende spröder, sich stark zusammenziehender Stahl, zu dem unmittelbar daran befindlichen Theil hartes festes Eisen oder ebenfalls Stahl verwendet wurde.

So nahe nun nach dem bisher Gesagten das Mittel liegt die Härtrisse größtentheils zu vermeiden, so möchte ich doch bezweifeln, ob selbes hinreichend bekannt ist, und theile es daher unter dem Beifügen mit, daß ein schlichter Vorarbeiter in der hiesigen Werksschmiede auf selbes verfiel; es ist ganz einfach: man taucht den Gegenstand umgekehrt in die Härteflüssigkeit, so daß das zu härtende Ende zuletzt von derselben berührt und überspült wird. Ist dieses Ende eine Schneide, so muß diese in möglichst horizontaler Richtung (aufwärtsgekehrt) eingesenkt werden. Bei diesem Verfahren ist begreiflicher Weise ein nachheriges eigenes Tempern vorzunehmen.

Die einfache physikalische Erklärung dieses Kunstgriffes beim Härten wird nach dem Vorausgeschickten sich leicht ergeben, weßhalb ich sie übergehe.

Sollte dieses Härten von der entgegengesetzten Seite nicht auch bei Prägestempeln, die dem Reißen öfters unterworfen sind, gute Dienste leisten? (Bayer. Kunst- und Gewerbeblatt, Mai 1855, S. 357.)

---

## Verfahren den zum Schleifen benutzten Smirgel zu reinigen und wieder brauchbar zu machen; von Prof. Fr. Crace Calvert.

Bisher hat man den zum Schleifen benutzten Smirgel als einen werthlosen Abfall betrachtet; bisweilen suchte man ihn jedoch wieder benutzbar zu machen, indem man ihn zur Zerstörung des beigemengten Oels glühte, wodurch jedoch die übrigen Verunreinigungen nicht entfernt wurden, während andererseits der Smirgel durch diese Behandlung seine Härte verliert. Auf folgende Weise entziehe ich dem benutzten Smirgel das Oel und andere Unreinigkeiten, ohne seine Härte zu beeinträchtigen.

Ich koche den Smirgel mit einer hinreichenden Menge caustischer Natronlösung von 1,015 spec. Gewicht, um das Oel und die Fette zu verseifen und auszuziehen; dieß geschieht in einem gußeisernen Kessel, indem man mittelst eines Rührapparats den Smirgel möglichst in der Flüssigkeit suspendirt erhält. Nach beendigter Verseifung des Oels läßt man die Flüssigkeit in ein anderes Gefäß ablaufen; man kann sie darin mit Säure mischen, um die entstandenen Fettsäuren abzuscheiden und dieselben nach dem Waschen zu verschiedenen Zwecken zu verwenden. Zu dem im Kessel verbliebenen Smirgel läßt man Wasser laufen und setzt den Rührapparat wieder in Gang, um die dem Smirgel beigemengten Unreinigkeiten wegzuwaschen. Der Smirgel wird nun, wenn er nicht mit zu viel Eisen gemengt ist, getrocknet, und ist dann wieder benutzbar. Sollte der Smirgel aber eine große Menge Eisen enthalten, so entzieht man ihm dieses vor dem Trocknen, indem man ihn auf einer geneigten Fläche heruntergleiten läßt, längs welcher Elektromagnete angebracht sind, welche die Eisentheile zurückhalten. — Man kann solchen Smirgel aber auch mit Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure ꝛc. behandeln, um das Eisen aufzulösen. — Der vom Eisen befreite Smirgel wird gewaschen, getrocknet und wenn er zu viel Sand oder andere Unreinigkeiten enthalten sollte, davon durch Schwingen befreit.

Um den Smirgel von Oel und Fetten zu befreien, kann man ihn auch mit dem unreinen Benzol behandeln, welches als Steinkohlentheeröl (coal naphtha) im Handel vorkommt, oder mit Schieferöl, Harzöl ꝛc. Man unterzieht ihn einer methodischen Auslaugung mit diesen Lösungsmitteln, welche man nachher destillirt, um das flüchtige Oel zur neuen Benutzung wieder zu gewinnen, während die in der Blase zurückbleibenden Fette verschiedene Verwendungen gestatten.

Sollte der Smirgel Leim enthalten, so kann er davon durch bloßes Waschen mit Wasser zuerst befreit werden. — Patentirt in England am 22. Septbr. 1853. (Repertory of Patent-Inventions, Novbr. 1854, S. 434.)

---

## Einfaches Mittel Messer zu schärfen.

Schon vor längerer Zeit hat man die Erfahrung gemacht, daß Rasirmesser dadurch am einfachsten geschärft werden, daß man sie in Wasser, das durch $^1/_{20}$ seines Gewichts Salz- oder Schwefelsäure gesäuert ist, eine halbe Stunde lang eintaucht, leicht abwischt und nach einigen Stunden auf einem Stein abzieht. Die Säure versieht hier die Stelle des Schleifsteins, indem sie die ganze Oberfläche gleichförmig ätzt, worauf also nur noch ein Glätten nöthig ist. Diese Behandlung hat guten Klingen nie geschadet, dagegen häufig schlecht gehärtete verbessert, ohne daß man sich die Ursache erklären kann.

In neuerer Zeit nun wird dieses Verfahren auf viele andere schneidende Werkzeuge angewendet; in der Art, daß die Arbeiter beim Beginn der Mittagruhe oder des Abends die Klingen ihrer Werkzeuge mit obigem gesäuertem Wasser, dessen Preis kaum anzuschlagen ist, benetzen, wodurch sie das viel kostspieligere Schleifen, das überdieß die Klingen rasch abnützt, ersparen. Mit ganz besonderem Nutzen müßte sich diese Schärfmethode auf Sicheln und Sensen anwenden lassen. (La vie des champs.)

---

## Darstellung feinster Zinnasche zum Poliren.

In Professor Vogel's Beschreibung seines Verfahrens feinste Zinnasche zum Poliren darzustellen, S. 318 in diesem Bande des polytechn. Journals, ist durch einen Druckfehler (unserer Quelle) das Verhältniß der anzuwendenden Materialien zu 1 Theil Kleesäure auf 7 Theile Zinnsalz angegeben, während es zwei Theile Zinnsalz sind. Die Redact.

---

## Ueber ein Verfahren, Kupfer und Messing auf galvanischem Wege mit Platin zu überziehen.

Nach diesem von Jewreinoff herrührenden Verfahren lassen sich die genannten zwei Metalle mittelst einer mäßig stark und constant wirkenden Batterie von wenig Elementen beliebig stark verplatiniren, wenn man nur die mit der Kathode verbundenen Gegenstände von Zeit zu Zeit aus der Platinsalzsolution entfernt, sie mit Schlämmkreide gehörig blank reibt und dann immer von neuem wieder dem elektrischen Strome aussetzt. Das zu diesem Verfahren von Jewreinoff empfohlene Platinsalz ist oxalsaures Platinoxydul-Kali, welches man zu genanntem Zwecke auf folgende Weise bereitet: Man setzt zu einer aus 100 Gewichtstheilen metallischen Platins gewonnenen Lösung von Platinchlorid in Wasser, 100 Gewichtstheile in Wasser gelöstes Aetzkali. Dadurch entsteht bekanntlich ein gelber feinkörnig krystallisirter Niederschlag von Kaliumplatinchlorid; diesen erhitzt man in einem Porzellangefäße bis zu seinem Verschwinden mit 200 Gewichtstheilen in Wasser gelöster Oxalsäure, und fügt, sobald die Auflösung erfolgt, noch 300 Theile in Wasser gelösten Aetzkalis hinzu. Diese stark alkalisch reagirende Flüssigkeit eignet sich, wie gesagt, recht gut zum Verplatiniren obengenannter Metalle. Dr. Rud. Böttger. (Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. für 1853—1854.)

---

## Hartes Letternmetall, von J. R. Johnson.

Als Schriftgießermetall verwendet man gewöhnlich eine Legirung von Blei und Antimon, bisweilen mit Zusatz einiger Procente Zinn. Um ein härteres, zäheres und höchst dauerhaftes Letternmetall zu erhalten, wendet der Erfinder Zinn (in großem Verhältniß) mit Antimon an, mit sehr wenig oder keinem Blei. Er nimmt

vorzugsweise 75 Theile Zinn auf 25 Antimon. Will man auch Blei anwenden, so darf es höchstens 50 Procent von dieser Legirung betragen, weil sonst die Härte und Zähigkeit derselben vermindert wird und sie dann dem gewöhnlichen Lettermetall nicht mehr vorzuziehen wäre.

Das Zinn, oder die Mischung von Zinn und Blei, wird zuerst geschmolzen; nachdem der Schaum beseitigt worden ist, setzt man das Antimon zu, und fährt fort zu erhitzen, bis die Vereinigung stattgefunden hat; die Legirung wird dann wieder abgeschäumt und zum Gebrauch in Form von Stäben gegossen.

Wenn das Antimon ziemlich rein ist, sind die oben angegebenen Verhältnisse die besten, nämlich 1 Theil Antimon auf 3 Theile Zinn, oder Zinn und Blei; enthält das Antimon aber andere Metalle, so muß man von ihm weniger anwenden, oder, was vorzuziehen ist, es einer Reinigung unterziehen. — Patentirt in England am 7. April 1854. (Chemical Gazette, Mai 1855, S. 180.)

## Menge des Chlorsilbers, welche im photographischen Papier zurückbleibt.

Wir haben S. 389 in diesem Bande des polytechn. Journals das Ergebniß der Versuche des Hrn. Davanne in diesem Betreff aus Moigno's Cosmos mitgetheilt. Hr. Davanne berichtigt nachträglich den Satz 1) folgendermaßen: „ein ganzes Blatt gewöhnlichen Papiers . . . . nimmt auf dem Bad von Kochsalz (Chlornatrium) 5,20 Kubikcentimeter Flüssigkeit auf, und behält auf seiner Oberfläche die in letzteren enthaltene Quantität Salz."

## Ueber die Wiederherstellung eines mit der Zeit zersetzten Chloroforms.

Vor einiger Zeit ward dem Dr. Emil Riegel eine Flasche mit 3 bis 4 Pfd. Chloroform (bekanntlich das beste Lösungsmittel für Gutta-percha und Kautschuk), das zersetzt war, mit der Bitte zugesandt, dasselbe wieder in brauchbaren Zustand zu versetzen. Beim Oeffnen der Flasche stieß der Inhalt einen starken Rauch, ähnlich wie dieß bei der concentrirten Salzsäure der Fall ist, aus. Die nähere Untersuchung ergab keine andere Verunreinigung, als eine ziemliche Menge von Salzsäure. Der Versuch, durch Schütteln mit Kalkhydrat (frisch gelöschtem Kalk) die Salzsäure zu entfernen, gelang vollständig, so daß in dem abfiltrirten Chloroform nicht eine Spur von Kalk enthalten war. Das so behandelte Chloroform verhielt sich indifferent gegen Lakmus- und Curcumapapier, zeigte ein specifisches Gewicht von 1,49, trübte, tropfenweise dem Wasser zugemischt, dasselbe nicht, eben so wenig eine Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd, coagulirte Eiweiß nicht, und löste Jod mit schön violettrother Farbe. Beim Verdunsten verblieb kein Rückstand.

Der beim Schütteln mit Kalkhydrat und beim nachherigen Filtriren sich ergebende nicht unbedeutende Verlust veranlaßte den Verfasser, den Rest des Chloroforms in einem Deplacirungstrichter mit Kalkhydrat, das sich auf einer Unterlage von Baumwolle befand, zu behandeln. Der durch letzteres Verfahren entstandene Verlust war kaum beachtenswerth, und das mittelst desselben gereinigte Chloroform den oben angegebenen Anforderungen entsprechend. (Neues Jahrbuch für Pharmacie, Bd. III S. 137.)

## Vortheilhafte Bereitungsweisen der Pikrinsäure.

Hr. Bouvy versichert, daß sich die Pikrinsäure leichter als nach den bisherigen Methoden darstellen läßt durch Einwirkung von Salpetersäure auf Carnauba-Wachs (das wachsartige Product eines brasilianischen Baumes). Wenn man dieses Wachs in einem Porzellangefäß bei gelinder Wärme mit Salpetersäure behandelt,

so entsteht eine gelbe Substanz, welche alle Eigenschaften der Pikrinsäure besitzt; man nimmt 75 Gramme Salpetersäure von 40° Baumé auf 100 Theile des vegetabilischen Wachses; man erwärmt gelinde, bis die Substanz vollständig aufgelöst ist und die röthlichen Dämpfe der Untersalpetersäure verschwunden sind; man muß dabei beständig umrühren, damit die Masse nicht über den Rand des Gefäßes geht. Man erhält so wenigstens 30 Procent krystallisirter Säure, und einen Rückstand, welchen man entweder mit Talg oder mit käuflichem Wachs mischt, wo er dann zu manchen Zwecken statt Wachs verwendbar ist. — Patentirt in Frankreich, am 3. Sept. 1850. (Description des brevets, t. XVII.)

Nach den Beobachtungen von Dr. Stenhouse (Annalen der Chemie und Pharmacie, 1846, Bd. LVII S. 84) ist das im Handel, besonders in England unter dem Namen yellow gum (gelbes Gummi oder Nearoidharz von Botany-Bay) vorkommende Harz ein aus der Rinde von Xanthorhoea hastilis, einem Baum, der Familie der Liliaceae, welcher in Neuholland häufig wächst, ausfließender erhärteter Saft, am geeignetsten zur Darstellung von Pikrinsäure. In der That haben wir diese Beobachtung vollkommen bestätigt gefunden. Die Quantität der mittelst mäßig starker Salpetersäure daraus bereiteten Pikrinsäure ist weit größer, als die aus einer gleichen Menge des weit theureren Indigo gewonnenen, dabei läßt sie sich sehr leicht reinigen, und da dieses Harz in London im Durchschnitt das Pfund nur 1 fl. 12 kr. (2 Shilling) zu stehen kommt, so thut man besser, sie, besonders zu technischen Zwecken, z. B. zum Gelbfärben der Seide u. s. w., statt aus Indigo oder Phenylhydrat, aus diesem Botany-Bay-Harze zu bereiten. Dr. Rud. Böttger. (Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. für 1853—1854.)

---

## Neue Methode, Strohhüte zu bleichen.

Die gewöhnliche Art, getragene und durch die Sonne gebräunte Strohhüte wieder zu bleichen, besteht bekanntlich darin, daß die Hüte gewaschen in einem eigens dazu eingerichteten Kasten den Dämpfen brennenden Schwefels (d. i. schwefliger Säure) ausgesetzt werden, wodurch allerdings eine Beizung des gebräunten Strohes erzielt wird. Mag diese Mangelhaftigkeit in der oberflächlichen Behandlung liegen, und diese Methode dadurch nicht vollkommen erscheinen, so ist jedenfalls nachfolgendes Verfahren sicherer und erzielt deßhalb schönere Resultate. Dasselbe gründet sich darauf, daß schweflige Säure in flüssigem Zustande, d. h. in Wasser gelöst, auf das zu bleichende Strohfabricat einwirkt.

Die Behandlung ist demnach folgende: die Hüte müssen vor allem vorher gewaschen werden, und bewerkstelligt man dieses am besten durch tüchtiges Einseifen, nachfolgendes Bürsten mit einer zarten Bürste und gründliches Auswaschen der Seife. Hierauf bereitet man sich ein Bad aus 6 Loth unterschwefligsaurem Natron und 4 bis 6 Pfund Wasser. In dieses Bad taucht man die noch nassen Hüte, an denen das Stroh durch das Waschen so biegsam geworden ist, daß sie ohne Bedenken zusammengedrückt werden können, ein, damit die Lauge sich in das ganze Geflecht einsauge; nun werden die Hüte herausgenommen und zu der zurückbleibenden Lauge 6 Loth rohe käufliche Salzsäure gegossen, umgerührt und eiligst die vorher herausgenommenen Hüte wieder eingebracht; ferner durch Eindrücken derselben in die Flüssigkeit wird bewirkt, daß die dazu gekommene Säure noch auf die eingesogene Lauge einwirkt. Damit das frei gewordene Gas nicht so leicht entweiche, bedecke man das Gefäß, worin man diese Operation vornimmt, mit irgend einem Deckel oder sonst etwas. So läßt man die Hüte eine halbe Stunde in dem bedeckten Bade, welche Zeit man verlängern oder verkürzen muß, je nachdem das Geflecht mehr oder weniger gebräunt war. Zeigt endlich das Aussehen der Hüte, daß das Gas hinreichend eingewirkt, so werden die Hüte herausgenommen, in Wasser ausgewaschen, getrocknet und auf gewöhnliche Art weiter behandelt.

Gegebene Vorschrift reichte für 6 Hüte aus; jedenfalls hätte Verfasser noch mehrere damit bleichen können, wenn ihm mehr zu Gebote gestanden wären; in größerem Maaßstabe ausgeführt, läßt sich jedenfalls noch viel mehr an Material ersparen.

Möchte nun auch diese Methode für gewöhnliches Strohgeflecht zu kostspielig erscheinen, so hat sie jedenfalls ihren Zweck und Vortheil für feinere Fabricate. Dem Verfasser hat die Erfahrung gezeigt, daß, je feiner das Stroh ist, desto schneller und schöner die Bleiche von statten geht; ja daß alte Hüte von Florentiner Stroh eine Weiße erlangten, die sie vorher nicht besaßen.

Schließlich bemerkt Verfasser, daß die Versuche ursprünglich mit schwefligsaurem Natron und Salzsäure gemacht wurden; da aber ersteres nicht als Handelsartikel existirt, so hat derselbe unterschwefligsaures Natron substituirt, welches Handelsartikel ist, und wovon 1 Pfd. auf 48 kr. zu stehen kommt, auch dieselben Resultate damit erzielt, im Gegentheil scheint der bei der Anwendung des letzteren sich ausscheidende fein zertheilte Schwefel, sich mechanisch zwischen die Geflechte einschiebend, dieselben noch weißer zu machen. Hn. (Würzburger gemeinnützige Wochenschrift, 1855, Nr. 25.)

## Färben von Tannenholz zu Schachteln.

Man kocht 1 Loth gutes Fernambukholz mit so viel Regenwasser, daß man $3\frac{3}{4}$ bis 4 Schoppen Abkochung erhält; in der ganzen Menge der warmen Flüssigkeit löst man sofort 1 bis $1\frac{1}{2}$ Quentchen krystallisirten Alaun (Kalialaun). In dieser warmen Flüssigkeit läßt man die Holzspäne, die man färben will, $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stunde liegen. Sachkenner erklärten Proben von so gefärbten Spänen als gelungen. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1855, S. 105.)

## Das Bläuen der Garne und Gewebe mit künstlichem Ultramarin.

Das künstliche Ultramarin, welches jetzt in großer Vollkommenheit dargestellt wird, eignet sich ganz vorzüglich zum Bläuen baumwollener, leinener und wollener Stoffe um so mehr, als der Preis für dasselbe ein niederer ist.

Baumwolle im Garn wird, nachdem sie vorher der Bleiche unterworfen war, durch ein Bad genommen, welches aus 45 preuß Quart Wasser, 10 Loth grüner Seife, welche man zuvor mit Wasser vollständig zu Schaum geschlagen hat, und 20 Loth Ultramarin besteht. Wenn das Garn ein schönes Weiß hat, so reichen diese 20 Loth Ultramarin aus, um 50 Pfd. vollständig zu bläuen, ist dagegen die Bleichung eine unvollständige gewesen, so muß man noch 10 Loth dieses Stoffes zugeben.

Die Anwendung der grünen Seife, d. h. im schwachen Verhältniß, ist sehr vortheilhaft bei dem Bläuen von baumwollenen und leinenen Garnen, es reinigt sie und gibt ihnen eine reinere und lebhaftere Farbe.

Dieß Blau verändert sich durchaus nicht, wenn man die Garne nicht ganz trocken verpackt, während dieselben mit Berlinerblau geblaut und noch etwas feucht verpackt regelmäßig verschießen, ungleich werden und grünliche Flecken bekommen. Dieß Bläuen mit Ultramarin läßt sich wie für Garne, auch für Stoffe und Gewebe aus Baumwolle und Leinen auf dieselbe Weise anwenden, nur hat man darauf zu achten, daß, ehe das Ultramarin zu diesem Zweck verwendet wird, man es durch einen feinen leinenen Lappen, oder mittelst Pinsel oder Bürsten durch ein feines Sieb passirt, um die Körner von einander zu trennen; hierdurch gibt man dem Blau viel mehr Gleichförmigkeit. Man behandelt die Gewebe beim Bläuen ganz auf dieselbe Art wie die Garne. Die Wolle, welche, wie man weiß, zum Bleichen der schwefligen Säure bedarf, kann vor dieser Operation nicht dem Bläuen unterworfen werden, weil sie dann einen gelblichen und nicht bläulichen Ton annehmen würde. Nach dem Bleichen behandelt man dieselbe in derselben Weise, wie die Baumwolle. Man hat darauf zu achten, daß dieselbe nicht einen zu dunkeln Ton annimmt, und bereitet die Bäder mit 6, ja 8 Loth Ultramarin weniger als bei der Baumwolle. (Beiblatt zur deutschen Musterzeitung, 1854, S. 135.)

## Vorschrift zur Beize für Nußholz; von Hirschberg.

Um eine solche Beize dauerhaft darzustellen, habe ich nicht allein die verschiedenen Zusammensetzungen versucht, welche für ähnliche Zwecke empfohlen werden, sondern auch die Wirkungen von Auflösungen verschiedener Metallsalze, theils für sich, theils indem ich dieselben vor der Anwendung mit einander mischte, endlich indem ich dieselben nach einander auf das in Furnüren vorliegende helle Holz einwirken ließ, in Anwendung gebracht. Das Ergebniß dieser Versuche ist, daß eine Auflösung von 5 bis 6 Theilen doppelt-chromsaurem Kali in 8 Theilen Wasser dem gewöhnlichen Nußholz eine dunkle Färbung von angenehmem Ton verleiht, welche durch Luft und Licht nicht verbleicht und, wenn das zu beizende Holz an und für sich schon dunkelabrig (wie das sogenannte rheinische), die Farbe desselben dem des Jacaranda nahe bringt. Die Beize wird mittelst eines Schwammes oder Pinsels aufgetragen, das gebeizte Stück nach dem Trocknen wie gewöhnlich geschliffen und polirt, und da, besonders wenn die Beize reichlich aufgetragen worden, die Politur gern ausschlägt, diese Operation nach Verlauf einiger Wochen wiederholt. (Archiv der Pharmacie Bd. CXXXII S. 151.)

---

## Anwendung des Steinkohlentheers als Farbe in Gärtnereien.

Der landwirthschaftliche Verein von Clermont veröffentlicht folgendes Factum: Ein Gärtner benützte zum Anstreichen von Holzwerk in seinen Gewächshäusern Steinkohlentheer aus einer Leuchtgasfabrik, welches Anstreichmittel neben dem Nutzen der schwarzen Farbe noch den Vortheil der bedeutenden Wohlfeilheit bot, indem die Kosten desselben nur $\frac{1}{8}$ von dem betrugen, was die billigste Farbe gekostet hätte. Das Anstreichen wurde im Spätherbst vorgenommen; im Frühjahr bemerkte der Gärtner mit Erstaunen, daß die Spinnen und Insecten, die sich sonst in seinen Gewächshäusern angesiedelt hatten, verschwunden waren. Zugleich bemerkte er, daß Weinstöcke am Spalier, die seit zwei Jahren kränkelten und die er deßhalb entfernen wollte, sich plötzlich wieder so erholt hatten, daß sie ihm wieder die schönsten Trauben brachten. Er bestrich nun die Spaliere und Pfähle von allen Bäumen, die von Insecten angegriffen waren und seine Unternehmung wurde mit gutem Erfolg gekrönt. Die Schnecken und Raupen verschwanden, wie die Insecten und Spinnen, und die bis dahin kranken Bäume trugen herrliche Früchte.

---

## Druckfehler.

In Prof. Kuhn's Abhandlung in diesem Bande des polytechn. Journals lese man:

S. 16 Zeile 1 von unten, Zersetzungsflüssigkeit statt „Zersetzungsfähigkeit"
S. 23 „ 11 von oben, zugehörigen statt „gehörigen"
S. 25 „ 13 „ „ nun statt „nur"
S. 26 „ 9 „ „ vormittägigen Versuche statt „vormittägigen"
S. 88 „ 6 „ „ können statt „könnten".

---

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart und Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE